

REVUE SUISSE

DE

ZOOLOGIE

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

Maurice BEDOT

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. les Professeurs E. Béraneck (Neuchâtel), H. Blanc (Lausanne), O. Fuhrmann (Neuchâtel), T. Studer (Berne), E. Yung (Genève) et F. Zschokke (Bâle).

TOME 22

Avec 19 planches

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KÜNDIG

—

1914



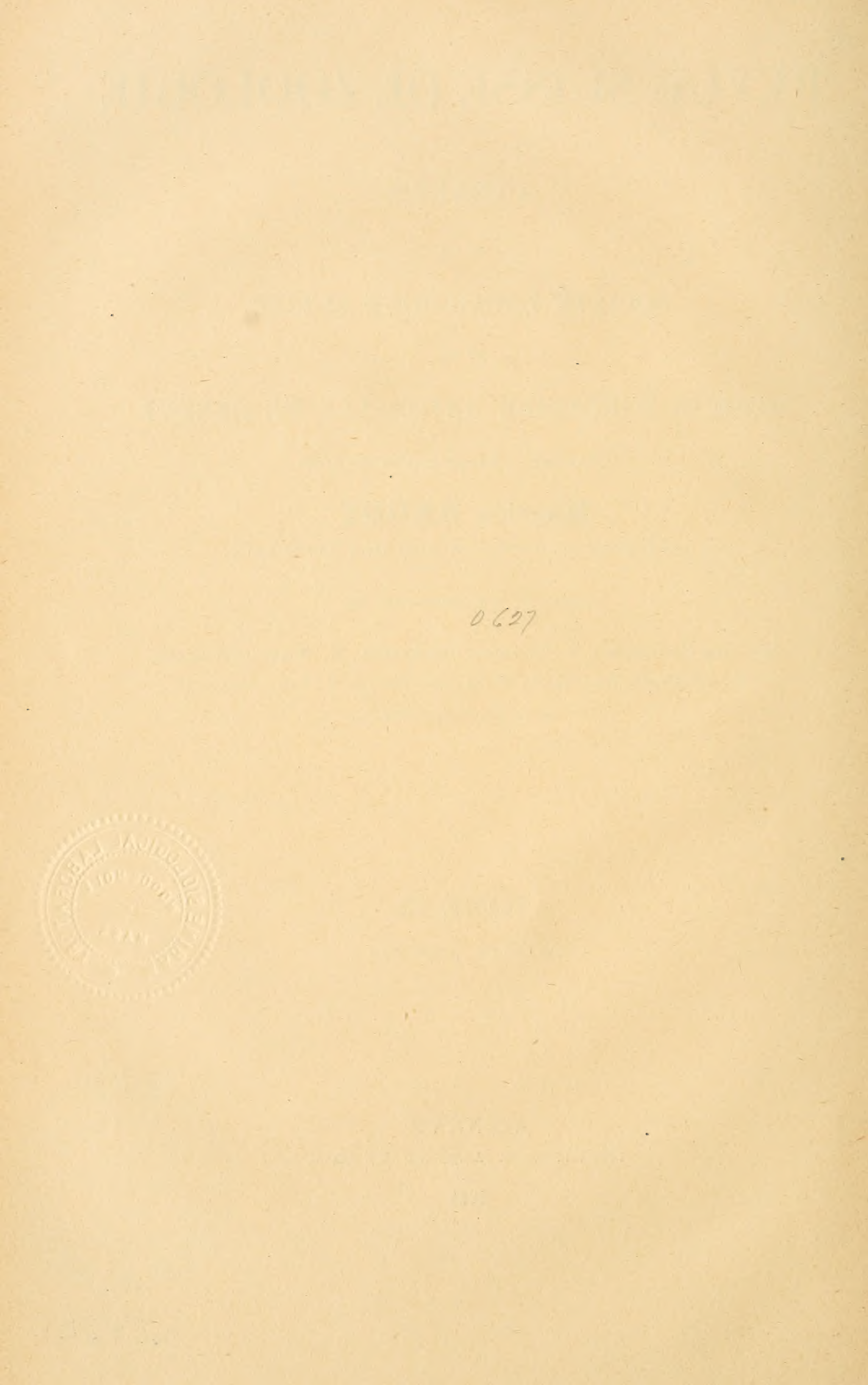


TABLE DES MATIÈRES

Par suite d'une erreur dans la numérotation des planches, ce volume renferme deux planches portant le n° 3.

TABLE DES AUTEURS

PAR

ORDRE ALPHABÉTIQUE

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 1. — Janvier 1914.

A propos de Rotifères

PAR

E. PENARD

Avec la planche 1.

Les pages qui vont suivre sont l'œuvre d'un profane; mais peut-être la responsabilité de leur publication doit-elle retomber en quelque mesure sur un spécialiste des plus autorisés. En effet, sans l'inlassable obligeance de M. le Dr E. Weber, dont les encouragements m'ont constamment accompagné, il est peu probable que j'eusse jamais songé à donner plus qu'une attention distraite aux Rotateurs qui, à chaque instant, venaient bousculer les Protozoaires auxquels allaient tous mes soins. Mais, parmi les Rotifères, il en est de si curieux, de si beaux et de si étranges, que lorsque l'un ou l'autre de ces petits êtres me paraissait avoir quelque chose de particulier, j'allais aux informations. Dans deux ou trois occasions spéciales, j'ai cru même devoir donner quelque temps à des observations plus précises; en 1903, par exemple, j'étudiai déjà cette Callidine qui fut plus tard (1905) la *Callidina longicollis* de Murray; en 1908 vint le tour du *Proales latrunculus*[1]; en 1909 se montra cette curieuse *Diglena* que l'on trouvera plus loin décrite sous

[1] *Mikrokosmos*, vol. II, nº 10, pp. 135-143, 1908-9.

le nom de *D. difflugiarum*. Mais, à part ces cas exceptionnels, les Rotifères n'ont, jusqu'à ces derniers temps, joué qu'un rôle à peu près nul dans mes études, et ce n'est que cette année même (1913) que les circonstances, ou peut-être un simple caprice, me poussèrent à vouer pour quelques semaines à ces organismes le meilleur de mes efforts : du milieu d'août jusqu'à la fin de septembre, toute étude a été subordonnée pour moi à celle des Rotifères, et peut-être les observations que j'ai pu faire seront-elles aujourd'hui dignes de la publication.

L'on trouvera donc ici, d'abord une liste des Rotateurs dont il m'est arrivé de noter la présence comme intéressante en elle-même, puis quelques notes sur certaines des formes observées, et la description de trois espèces que je crois nouvelles.

Ici, quelques réflexions s'imposent : il est bien évident que cette liste ne donne qu'une impression très incomplète, disons même tout à fait fausse, de la faune rotatorienne de nos environs ; on n'y trouvera que les formes peu communes, ou qui n'ont pas été mentionnées en Suisse jusqu'ici, ou bien sur lesquelles ont été faites certaines observations spéciales.

Plus maltraitées encore sont les localités ; telle colonne du tableau paraît indiquer une pauvreté déconcertante, quand simplement la station qu'elle indique n'a pas été étudiée ; Bernex, par exemple, aurait dû probablement former la colonne la plus serrée de la liste ; le lac, où quatre espèces sont mentionnées ici, est riche et tout particulièrement intéressant ; Lossy, par contre, se montre à son avantage, parce que c'est presque exclusivement à cette localité — très intéressante d'ailleurs — qu'ont été vouées les semaines sérieusement consacrées aux Rotateurs.

Quoi qu'il en soit, mes remerciements les plus sincères vont aux personnes qui ont bien voulu m'aider de leurs conseils, à MM. Weber, Rousselet, Bryce, Dixon-Nuttall, de Beauchamp, qui tous ont été quelque peu mêlés à cette affaire ; mais, il faut bien l'ajouter, si j'ose citer ces spécialistes de réputation bien établie comme en quelque sorte complices de mon œuvre, je me garderai bien de leur attribuer la moindre responsabilité ;

c'est sur la systématique seule qu'ils ont été consultés ; tout le reste est de moi.

Liste des localités visitées et tableau des espèces qui y ont été relevées.

1[1]. *Feuillasse*, petit marécage à 5 kilomètres ouest de Genève.

2. *Rouelbeau*, à 5 kilomètres nord-est de Genève, grand marais, généralement à sec au gros de l'été, sauf certains canaux de drainage, d'où proviennent mes récoltes.

3. *Pinchat*, à 4 kilomètres sud-est de Genève, vaste étendue de terrain primitivement marécageux, aujourd'hui rendu à la culture, mais où la faune autrefois très riche s'est réfugiée dans quelques petits étangs sans profondeur.

4. *Gaillard*, à 5 kilomètres de Genève, sur territoire français (H^te^-Savoie) ; c'est une masse d'eau tranquille, plus ou moins profonde suivant le niveau de l'Arve, qui n'en est séparée que par une digue peu étanche.

5. *Bernex*, ou *les Tuilières*, à 5 kilomètres au sud de Genève, terrain marécageux creusé partout de cavités plus ou moins profondes, seuls vestiges aujourd'hui de l'existence d'une fabrique de briques, abandonnée depuis un siècle au moins.

6. Fond du lac, devant *la Belotte*, à 5 kilomètres de Genève.

7. *Lossy*, marécage à *Sphagnum*, au pied des Voirons, H^te^-Savoie, à 6 kilomètres de Genève.

8. *La Pile*, tourbière au-dessus de St-Cergues dans le Jura vaudois ; alt. 1100 mètres environ.

9. *Châtel*, ou peut-être faudrait-il dire *lac Lussy*, à 2 kilomètres de Châtel-St-Denis, canton de Fribourg ; c'est une tourbière formée presque exclusivement de Mousses *sensu stricto*, le *Sphagnum* n'apparaissant guère qu'aux abords du petit lac perdu dans le pâturage tourbeux.

[1] Ces numéros correspondent à ceux des colonnes du tableau.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Anapus testudo Lauterborn							+		
Ascomorpha helvetica Perty			+						
Asplanchna amphora Huds.				+					
» *priodonta* Gosse			+						
Cephalosiphon limnias Ehrbg.					+				
Copeus caudatus Collins							+		
» *labiatus* Gosse									+
» *pachyurus* Gosse									+
Cyrtonia tuba (Ehrbg.)							+		
Diaschiza							+	+	
Diglena forcipata Ehrbg.	+								
» *uncinata* Milne							+		
» *difflugiarum* sp. nov.						+			
Dinocharis pocillum (Müller)									+
» *similis* Stenroos							+		
Diurella tigris (O.-F. Müller)						+			
Euchlanis macrura Ehrbg							+		
» *triquetra* Ehrbg.							+		
» *pyriformis* Gosse	+								
Eosphora aurita Ehrbg.	+								
» *digitata* Ehrbg.							+		
» *elongata* Ehrbg.							+		
Floscularia ambigua Huds.							+		
» *annulata* Hood.							+	+	+
» *calva* Hudson							+		
» *cornuta* Dobie.							+		
» *coronetta* Cubitt	+						+		
» *edentata* Collins	+				+		+		
» *ferox* sp. nov.							+	+	+
» *ornata* Ehrbg.							+		
» *proboscidea* Ehrbg									
» *regalis* Hudson	+				+		+		
» *trilobata* Collins	+				+		+		
» *paradoxa* sp. nov.	+						+		
Furcularia longiseta Müll.		+					+		
Limnias annulatus Bailey			+						
» *myriophylli* (Tatem)			+						
Melicerta conifera Hudson		+							
» *tubicularia* Hudson									
Metopidia ehrenbergi Perty							+		
» *rhomboides* Gosse.							+		
Microcodides chlaena (Gosse)							+		
Microcodon clavus Ehrbg.			+				+		
Notholca striata Ehrbg.									
Notommata torulosa Duj			+					+	+
Oecystes brachiatus Huds.							+		
» *pilula* Wills		+			+				
» *velatus* (Gosse)						+			
Philodina aculeata Ehrbg.									+
» *macrostyla* Ehrbg.						+	+		
Ploesoma truncatum Levander				+					
Polyarthra platyptera Ehrbg.									
Polychaetus subquadratus Perty					+		+		+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pterodina reflexa Tern.							+		
Rotifer citrinus Ehrbg.									+
» *tardigradus* Ehrbg.									+
» *trisecatus* Weber							+		
Salpina spinigera Ehrbg.	+						+		
Scaridium eudactylotum Gosse							+		
» *longicaudum* (Müll.)							+		+
Stephanops muticus Ehrbg.							+		
Synchaeta pectinata Ehrbg.			+						
Taphrocampa annulosa Gosse	+								
» *selenura* Gosse							+		+
Triarthra longiseta Ehrbg.				+					

Notes sur quelques-unes des espèces citées au tableau.

Anapus testudo Lauterborn.

Chromogaster testudo Laut. 1903 [1].

Cette espèce, avant tout pélagique, a été indiquée dans le Rhin, dans les Grands-Lacs des Etats-Unis, à Plön et dans le Léman, et son existence au marais de Lossy paraît d'abord quelque peu étrange. Mais cette nappe d'eau est elle-même de nature assez particulière ; on pourrait y voir, plutôt qu'un marais, un petit lac, dont la surface serait presque entièrement recouverte d'une couche feutrée de Mousses, de *Sphagnum* et d'herbe rase, plancher mince et mouvant qui fléchit sous les pas et recouvre une eau souvent profonde. Sur les bords, comme par-ci par-là dans l'intérieur, sont des flaques d'une eau relativement claire et pure, peuplées de Nénuphars et de Roseaux, et riches en organismes intéressants [2].

A Lossy, l'*Anapus testudo* s'est montré en assez grande abondance dans l'une de mes récoltes. Ces petits animaux, dont la

[1] *Beiträge zur Rotatorienfauna des Rheins...*, Zool. Jahrbücher, Abt. f. Syst., Bd. VII, Hft. 2.

[2] C'est là, pour ne parler que des seuls Rotateurs, que se sont trouvés *Metopidia ehrenbergi* et *rhomboides*, puis *Cyrtonia tuba*, *Microcodides chlaena*, *Microcodon clavus*, qui aiment l'eau claire.

vive coloration semble bien, comme l'a pensé LAUTERBORN, provenir des Péridiniacées ou autres Algues avalées, se montrent très vifs et possèdent une habileté remarquable pour fuir l'aiguille qui va les chercher. Beaucoup des individus renfermaient un œuf, relativement très gros, et d'une belle teinte rouge.

Bien que l'*Anapus* trouvé à Lossy représente sans aucun doute, avec ses plaques dorsale et ventrale d'égale largeur, l'*A. testudo*, j'ai pu m'assurer que la surface de la lorica y est guillochée de petits alvéoles polygonaux, tels que JENNINGS les a décrits dans *Anapus ovalis ;* mais on ne les voit qu'avec difficulté, et seulement dans des conditions particulières d'éclairage ou sur des enveloppes vides.

Asplanchna amphora Hudson.

Dans l'après-midi du 26 juin 1911, ce Rotateur se voyait au marais de Gaillard en une telle abondance que l'eau en était positivement troublée ; les deux sexes se montraient également bien représentés, et beaucoup de femelles renfermaient des mâles, déjà tout développés dans le corps de la mère.

Le lendemain 27 juin nous fîmes une expédition, M. WEBER et moi, à Gaillard, pour remplir quelques bocaux de cet intéressant Rotifère ; mais... il n'y était plus !

? *Diaschiza* spec.

En examinant, le 11 août de cette année, une récolte provenant de la Tourbière de la Pile, j'y constatai la présence de nombreux petits corps piriformes, portés sur un pédoncule très court et fixés sur des Algues, fibres végétales, etc., et que je pris tout d'abord pour des kystes d'Infusoires. Mais je ne tardai pas à distinguer, dans certains d'entre eux, des mâchoires de Rotifère. Deux de ces œufs — car il faut sans doute les considérer comme tels — furent alors isolés sur lamelle évidée, et de chacun sortit, vingt-quatre heures plus tard, un jeune individu, de 66 μ de longueur dans sa plus grande extension, et qui me parut pouvoir se rapporter au genre *Diaschiza*.

La fig. 1 représente un œuf déjà avancé, de 40 μ de longueur, piriforme avec le gros bout en avant, brusquement tronqué à sa partie effilée et fixé à son support par un pédicelle très court, mais bien net, qui part du centre de la troncature; on voit déjà dans le corps un maxtax bien caractéristique. Tel était cet œuf le 14 août à 8 heures du matin; à 6 h. 1/2 du soir on voyait le jeune animal se mouvoir, et le lendemain matin 15 août je le trouvai libre au dehors, avec la forme que montre la fig. 2. Long de 66 μ, il montrait une tête large, renflée sur les côtés, un mastax du type virgé, une grande vésicule contractile; le corps, large, était pourvu d'une cuticule assez forte; le pied était terminé par deux doigts allongés (18 μ), très pointus, un peu recourbés.

Les mêmes œufs pédicellés se sont retrouvés à Lossy, où, de plus j'ai pu constater la présence de petits Rotifères semblables en tous points à ceux qui sortent de l'œuf, mais plus grands, de 125 μ, et pourvus d'un gros œil impair, d'un bouton sétigère antérieur et d'un autre, très gros, à la base du pied. C'était là, j'en suis persuadé, la forme adulte de l'espèce, mais en même temps une forme que je n'ai pu rapporter à rien de connu.

Le principal intérêt qui se rattache à cet organisme que, faute d'observations suffisantes, je me garderai bien de nommer, c'est l'existence de ces œufs[1] pourvus d'un pédoncule, tels qu'on n'en connaît peut-être, dans toute la série des Rotifères, que dans une seule espèce, le *Pompholix sulcata*.

Eosphora digitata Ehrbg.

Dans un individu de 380 μ de longueur, rencontré le 9 septembre de cette année au marais de Lossy, on voyait un gros œuf, de 95 μ de long pour 75 μ de large, et dont l'enveloppe, forte et rigide, était tout entière hérissée de forts aiguillons crochus (fig. 3). Ce devait être là, sans doute, un œuf d'hiver; mais le

[1] Il doit y avoir là des œufs plutôt que des kystes; en effet, le kyste renferme un animal adulte, tout développé, tandis que le jeune sortant de l'œuf n'a atteint ni sa taille ni son développement complet.

lendemain matin, dans l'œuf pondu pendant la nuit, on voyait déjà l'embryon se mouvoir! Isolé et mis sous un nouveau cover, cet œuf par mésaventure se brisa, mais pas assez pour écraser net le jeune animal qui, après son éclosion prématurée vécut encore un instant. Donc, dans cet œuf d'hiver encore inclus dans le corps de la mère, l'embryon était déjà formé, et le plasma y montrait les rudiments, très nets, de la mâchoire. Cette dernière était alors très curieuse, et sans vouloir me hasarder à en décrire les différentes pièces — qui semblaient d'ailleurs à ce moment ne faire qu'un seul tout, comme l'indique la fig. 4 — je me permettrai une remarque à propos au moins du fulcrum : on sait que cette pièce particulière, au contraire de toutes les autres, passe pour n'être jamais creuse [1]; or dans cette mâchoire tout juste ébauchée, le fulcrum paraissait devoir son existence au rapprochement de deux lamelles impaires, évidées en cuiller, et qui, dans le cas actuel, étaient déjà appliquées l'une contre l'autre et soudées par leur bord, circonscrivant de la sorte une cavité encore ouverte par le haut, comme par une tubulure qui faisait communiquer cette cavité avec le dehors. Peut-être le fulcrum, creux à son origine, ne devait-il se sclérifier à son intérieur que plus tard?

Metopidia ehrenbergi (Perty).

Notogonia ehrenbergi (Perty).

Cette espèce très rare s'est rencontrée au marais de Lossy, où elle était peu commune également. La figure qu'en donne Perty (reproduite plus tard par Hudson et Gosse), juste dans sa généralité, est très défectueuse pour ce qui concerne les détails; le mastax eût gagné à n'être pas figuré du tout, et cette sorte de

[1] P. Marais de Beauchamp. Arch. de Zool. expér., 4e sér., t. X, no 1, p. 263 : « Le fulcrum pourrait être regardé comme résultant de la fermeture d'une partie de la fente antérieure. Il semble plus justifié de voir en lui un raphé médian servant aux insertions musculaires et qui s'est sclérifié, comme il est fréquent en anatomie comparée, pour leur donner un point d'appui plus fixe. Le fait que seul des pièces du mastax il n'est jamais creux... confirme cette hypothèse. »

corne recourbée de gauche à droite qu'on y voit prolonger la carapace en avant, n'a pas d'existence propre, et n'est que l'interprétation fautive de la courbure antérieure du tégument. Mes notes fourniraient des données un peu plus sûres, mais très incomplètes encore, et mieux vaut ne pas les reproduire ici.

Notommata torulosa Gosse.

Ce Rotifère assez peu répandu s'est montré dans les Mousses de la Pile, le 27 août de cette année, puis dans celles de Châtel en septembre. On sait que dans cette espèce, et par une exception qui serait unique dans la série des Rotifères, les mâchoires paraissent doubles, ou plutôt, les mallei seraient dédoublés. Mais en réalité, comme l'a montré tout récemment de Beauchamp[1], ces pièces surnuméraires ne représentent « pas autre chose qu'un épipharynx pair ». Une observation que je voudrais ajouter, c'est que dans tous les individus qui provenaient de la Pile, ces pseudo-mallei se distinguaient immédiatement de toutes les autres pièces du mastax par une teinte franchement brunâtre. A Châtel, ils étaient simplement jaunâtres, mais se distinguaient encore par là des pièces normales plus claires.

Oecystes brachiatus Hudson.

Au mois de novembre 1908, Rousselet publiait dans le Journal of the Quekett Club (sér. 2, vol. 10, n° 63, p. 335) une note sur un *Oecystes* trouvé à Boston, et caractérisé par la possession d'un étui « parfaitement cylindrique », de 340 μ de long pour 75 μ de large, piqueté à sa partie antérieure de matières brunâtres en forme de petites baguettes. L'animal, de 238 μ de longueur à l'état de contraction partielle, montrait deux yeux rouges très espacés l'un de l'autre, et le pied se voyait rattaché à un pédoncule ou tigelle de 54 μ.

Considérant les observations qu'il avait pu faire sur ce Rota-

[1] *Deuxième expéd. antarct. française.* Documents scientif., Rotifères, p. 108.

teur comme incomplètes encore, Rousselet s'était contenté de le mentionner sous la dénomination de *Oecystes*... sp. ?

Dans le courant de cette même année 1908, j'avais moi-même fait quelques observations sur un Rotifère commun au marais de Pinchat, et qui, lorsque parut le travail de Rousselet, me sembla devoir se rapporter à l'*Oecystes* de Boston. L'animal était le même; le pied, très long, était relié au fond de l'étui par l'intermédiaire d'une mince tigelle hyaline, d'une longueur tout à fait remarquable, car elle pouvait atteindre jusqu'à la moitié de celle de l'étui tout entier. Ce dernier à son tour, rayé de zones annulaires jaunâtres, brunâtres, et en général noirâtres à la partie supérieure, et tout entier hérissé de prolongements sétiformes très fins et très longs, était plus vigoureux, plus large que dans l'*Oecystes* de Boston, et en même temps moins nettement cylindrique, plus atténué en pointe à sa base (fig. 5).

M. Rousselet, consulté, trouva au Rotateur de Pinchat une ressemblance indiscutable avec celui de Boston, mais lui reconnut en même temps une analogie évidente avec l'*Oecystes brachiatus* Hudson.

Si je reviens aujourd'hui sur le sujet, c'est que l'*Oecystes brachiatus* s'est montré au marais de Lossy, typique cette fois, avec sa taille très grande de 880 μ et plus encore, avec son étui mucilagineux incolore, vaguement strié en travers, à peine hérissé, avec son pied extraordinairement allongé, son pédoncule très court. Tout cela différait beaucoup de ce que montre la forme de Pinchat, mais l'animal lui-même, sauf sa taille relativement géante, ne s'en distinguait pas. J'aurais pourtant été porté à n'accorder à ces deux organismes qu'une parenté, assez proche sans doute, mais qui n'allait pas jusqu'à une identité d'espèce, si un jour nouveau n'était venu éclairer la question : c'était la présence, dans cette même station de Lossy, d'un *Oecystes* presque identique à celui de Pinchat, et aussi d'intermédiaires assez nombreux, qui à eux tous formaient une échelle conduisant d'un extrême à l'autre, de l'*O. brachiatus* type à celui de Pinchat.

Il nous faudrait donc conclure, semble-t-il, à une très grande

variabilité de l'*Oecystes brachiatus,* lequel même aurait donné naissance à plusieurs formes distinctes, dont l'une serait déjà fixée, celle de Boston, et l'autre tendrait à le devenir, celle de Pinchat. Dans cette dernière localité, il faut le remarquer, seule la forme extrême, celle que représente la fig. 5, se voyait représentée ; on n'y trouvait ni *brachiatus* type, ni forme nettement intermédiaire.

L'*Oecystes brachiatus* — il s'agit maintenant du type — abandonne quelquefois son étui, en y laissant des œufs ; parfois ce sont des œufs d'hiver, et alors assez curieux : très allongés, en forme de noyau de datte, aplatis sur l'une des faces, et pourvus d'une enveloppe externe mince et incolore recouvrant une enveloppe interne plus épaisse, chitineuse, d'un jaune doré ou brun. Sur l'un des côtés, on voit courir une suture longitudinale, et, croisant la première, il existe une suture transversale (annulaire en réalité), ondulée dans sa course, qui sépare la « coque » brune en deux portions d'inégale longueur.

La fig. 6 montre l'un de ces œufs, en *a* par la face dorsale, en *b* par le côté.

Philodina aculeata Ehrbg.

Cette espèce se rencontre fréquemment dans le Léman, à diverses profondeurs, rampant au sein de ce feutre organique qui tapisse le fond du lac, et y revêt une apparence un peu spéciale, due à la présence d'éperons tout particulièrement vigoureux et acérés.

Diglena difflugiarum n. sp.

Corps à peu près cylindrique, allongé ; tête modérément élargie en avant, et munie d'un bec dorsal très net, court et recourbé ; face ciliée ventrale s'étendant en arrière jusque près du milieu du corps ; deux yeux rouges très petits, à la naissance du bec ; ovaire aplati, ventral ; mâchoire forcipée, fulcrum mince et court, rami très allongés ; estomac surmonté de deux

glandes gastriques; pied plissé, renfermant deux glandes pédieuses qui vont se perdre dans des orteils minces et allongés.

Longueur 150-180 μ, largeur 35-40 μ.

Fond du Léman, parasite dans *Difflugia acuminata.*

Cette diagnose est sans nul doute absolument incomplète, étant donné surtout qu'il s'agit d'une Diglène, d'un genre particulièrement difficile ; et je n'aurais certes pas pris sur moi de créer un nom spécifique quelconque, si certaines circonstances ne rendaient le fait presque nécessaire : tout d'abord M. Rousselet, auquel j'avais envoyé du matériel à Londres — malheureusement quelques rares exemplaires y sont arrivés vivants —, me dit qu'en tout cas « c'est une espèce évidemment nouvelle », et me donne les éléments d'une description au moins préliminaire ; en second lieu, M. Dixon-Nuttall, dont la compétence est connue, a bien voulu dessiner pour moi, en 1909 déjà et d'après une préparation de Rousselet lui-même, les trois figures qu'on trouvera reproduites ici (fig. 7, 12 et 13) ; enfin, il fallait un nom pour l'organisme responsable des faits qu'il s'agit de rapporter, et qui rendent ce Rotifère particulièrement intéressant.

Le fond du Léman est riche en Rhizopodes, et parmi ces derniers, celui qu'on rencontre en plus grande abondance, c'est la *Difflugia acuminata.* Or, dans les premiers jours d'octobre 1909, une récolte effectuée devant la Belotte, par 30 mètres de profondeur, se trouva renfermer cette Difflugie, assez nombreuse comme toujours, mais infestée d'un parasite, qui n'était autre que notre Diglène. On la trouvait au fond de la coquille, tout contre le plasma de l'hôte encore bien vivant. La moitié peut-être des Difflugies étaient attaquées, et comme le Rotifère finissait invariablement par tuer son hôte, j'en étais arrivé à cette conclusion, que la *Difflugia acuminata,* si commune jusque-là, le serait probablement beaucoup moins en 1910.

Tel fut le cas en effet ; mais je ne m'étais guère attendu à ce que la prophétie se réalisât si nettement : la Difflugie était devenue d'une rareté telle que dans une première récolte je la crus

disparue absolument; une seconde pêche, cependant, effectuée le lendemain, me la fit retrouver, mais extrêmement rare. En 1911, on la voyait plus commune, et en 1912 tout était revenu aux conditions normales.

La *Diglena difflugiarum* peut donc être envisagée comme une espèce qui, sans être nécessairement parasite de sa nature, peut commencer par là, ou en tout cas l'être pour un temps. Ajoutons qu'elle ne semble jamais s'attaquer à aucun autre organisme qu'à la *Difflugia acuminata*.

Floscularia ambigua Hudson.

J'ai pu faire sur cette belle Flosculaire, qui n'était pas très rare à Lossy, un certain nombre d'observations, relatives surtout au système digestif, et qui méritent peut-être d'être rapportées ici.

La *Floscularia ambigua* se nourrit surtout d'organismes végétaux, lesquels consistent — ou consistaient à Lossy — presque exclusivement en quelques espèces choisies, un Flagellate à coque brune *(Trachelomonas)*, des Desmidiées en grand nombre, des Péridiniacées plus rares, des petites Algues rondes (*Pandorina*, etc.), et un organisme incolore, plein de grains amylacés, et qui rappelait les jeunes Tardigrades — ce serait alors une nourriture animale — encore inclus dans l'enveloppe maternelle. Les Diatomées, par contre, qui constituent la nourriture à peu près exclusive de la *Floscularia edentata*, manquent ici presque totalement; à peine en trouve-t-on quelques-unes, toutes petites, dans certains individus examinés avec soin.

Les Infusoires, cependant, jouent eux aussi un certain rôle dans l'alimentation, mais on ne les voit guère, car à peine arrivés dans le jabot, ils s'y désagrègent en poussières. A cet égard, deux de mes observations ne sont pas sans quelque intérêt : un Infusoire très petit vint un jour s'abattre dans l'entonnoir largement déployé; immédiatement les trois grands lobes se recourbèrent sur l'animal, le poussant devant eux dans le

vestibule ; ce dernier le lança, par une contraction brusque de ses parois, dans le tube œsophagien qui à son tour le transmit en un clin d'œil au jabot; on l'y vit se débattre encore quelques secondes, pour s'émietter rapidement [1].

Une autre observation est certainement plus suggestive : la Flosculaire avait affaire à un *Coleps hirtus,* avec sa cuirasse rugueuse et dure, dont elle ne voulait pas. Les lobes, cette fois encore, se recourbèrent sur l'Infusoire, comme pour le pousser vers le vestibule ; mais tout d'un coup le diaphragme se rabaissa, se ramassa sur lui-même, puis brusquement se détendit et lança bien loin au dehors, comme par une fronde, le petit animal; ce dernier resta là un instant immobile, comme mort, puis reprit ses sens et finit par s'éloigner.

Le vestibule s'ouvre dans le jabot par l'intermédiaire du tube pharyngien très mince, étroit, arrondi à son extrémité où il est percé d'un orifice très petit, mais qui peut se distendre considérablement. Ce tube est presque constamment en mouvement, opérant comme une sorte de brassage parmi les objets qui l'entourent. Montgomery [2] décrit sa paroi comme revêtue de fibrilles très délicates, arrangées en spirale ; je n'ai pu distinguer qu'une striation transversale. Comme le même observateur, j'ai pu voir également le tube continuer à battre après la mort de l'animal, même expulsé par déchirure et libre au dehors.

Les proies que renferme le jabot sont presque toujours en nombre suffisant pour le distendre plus ou moins — bien moins cependant que dans la *Floscularia edentata* —. D'après de Beauchamp (loc. cit., p. 255), le jabot n'est pas un simple réceptacle ; la digestion s'y commence, s'y achève même, « grâce à l'action des sucs digestifs qui refluent aisément de l'estomac ». C'est, en effet, dans le jabot, et dans le jabot seul, que l'on trouve toutes les proies rassemblées, et si l'estomac produit les sucs

[1] De Beauchamp décrit des faits analogues dans le *Stephanoceros fimbriatus* (Arch. Zool. Expér., t. X, p. 255.

[2] *On the morphology of the Rotatorian family Floscularida.* Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., May 1903.

digestifs, il semble bien que le jabot soit seul à les utiliser. Malgré des expériences, plusieurs fois répétées, sur des animaux isolés et gardés jusqu'à trois semaines entières sur lamelle évidée, et dans lesquels par conséquent rien ne pouvait passer inaperçu, il ne m'est jamais arrivé de constater dans l'estomac proprement dit la présence de la moindre proie définie. On y voit, par contre, des boules jaunâtres, quelquefois fort grosses, sphères mucilagineuses remplies de poussières, et qui, tout en représentant sans doute des déchets d'une nature particulière, ne laissent reconnaître aucun élément figuré. Montgomery (loc. cit., p. 385) consacre à ces boules les deux lignes suivantes : « here the faeces form large food balls in *ambigua*, but not in other species ». Il y a là une erreur partielle, en ce sens que ces boules se retrouvent dans bien d'autres espèces encore.

Il est encore un point sur lequel il me faut revenir : s'il est bien certain que la digestion s'opère dans le jabot même, on est en droit de croire en même temps qu'elle ne s'opère, ou peut ne s'opérer, que par intermittences, et que l'afflux des sucs digestifs venant de l'estomac est sous le contrôle de l'animal. Telle est en tout cas la conclusion qui semble ressortir du fait que les Algues emprisonnées dans le jabot peuvent rester vivantes pendant un temps fort long; j'en ai trouvé de bien vertes et en parfait état dans une Flosculaire isolée depuis douze jours, et qui pendant ce temps n'avait pu prendre la moindre nourriture.

A propos de l'intestin terminal, qui suit de près l'estomac, Montgomery (loc. cit., p. 385) s'exprime en ces termes : « A peculiar structure was found in every individual of *ambigua*, but in none of the other species. This was a body of a brown colour placed in the posterior intestine, with a thick wall, a deepstaining body (nucleus ?) in this wall, and rather vacuolar contents. It appeared to lie within the posterior intestine. It can hardly be a parasite, since exactly one of these bodies was found in the same region in each individual. » Mais ce corps particulier, dont la présence est en effet normale dans cette espèce — comme

d'ailleurs dans d'autres également —, n'est, à mon avis, pas autre chose qu'un « calcul », une « pierre », un produit d'excrétion. On le trouve du reste déjà très tôt, sur l'animal encore inclus dans l'œuf, et sous la forme de petits grains très réfringents. Plus tard ces grains s'agglomèrent, se soudent, et finissent par former une seule pierre, laquelle grossit de plus en plus, jusqu'à remplir à moitié la vessie. Si l'on vient à briser cette pierre, elle montre tantôt une disposition radiaire, tantôt une série de couches concentriques, ou même les deux choses à la fois, comme si, en même temps que se déposent les couches successives, il s'opérait un remaniement moléculaire de la masse. Plus rarement, de petits cristaux en baguettes viennent s'implanter sur la grosse masse arrondie.

Ces masses particulières, jaunâtres puis noires, et très réfringentes sur leur bord, se dissolvent complètement, mais lentement dans l'acide acétique quand ce dernier est suffisamment concentré ; dilué, il ne les dissout qu'en partie.

La *Floscularia ambigua* pond des œufs souvent en assez grand nombre, et dont le développement est généralement rapide (trois ou quatre jours), mais peut, ensuite de circonstances spéciales, s'arrêter indéfiniment. Dans un individu isolé le 14 septembre et qui finit par avoir 10 œufs dans son étui, les premiers développements, jusqu'à l'apparition des mâchoires, des yeux, etc., se firent dans les trois premiers jours, puis tout s'arrêta ; le 27 septembre l'animal, malade, fut retiré de l'étui, lequel resta seul avec ses 10 œufs ; au 5 octobre, ceux-ci étaient toujours les mêmes, morts peut-être, mais en tous cas parfaitement conservés, comme si la gaine mucilagineuse, bien que déjà toute recouverte de Microbes, eût servi de protection parfaite contre la putréfaction.

Floscularia edentata Collins.

Au contraire de l'espèce précédente, qui fait peu de cas des Algues siliceuses, la *Floscularia edentata,* où qu'on la trouve, se voit pleine de Diatomées, et dédaigne tout autre nourri-

ture [1]; à peine, de temps à autre, sur des individus émiettés et examinés avec soin, trouvera-t-on quelques petites Algues rondes, ou bien quelques Desmidiées ou Péridiniacées. Elle accapare les Diatomées en telle quantité, que le jabot se distend dans des proportions extraordinaires, jusqu'à figurer une boule, surmontée d'une tubulure qui n'est autre chose que la couronne avec son entonnoir, et prolongée par le bas en une pointe étroite, le pied. On voit alors ces Diatomées, presque toutes allongées, empilées les unes sur les autres comme des fascines dans un bûcher. La plupart n'ont plus que leur enveloppe, avec des restes de chromatophore plus ou moins digérés, ou bien aussi des gouttelettes d'huile; d'autres sont encore vivantes. Dans un individu de taille encore faible, on rencontre de 100 à 150 de ces Diatomées; dans les plus gros, à jabot renflé en sphère, ce chiffre peut arriver à 400 et sans doute encore plus.

Comme dans la *F. ambigua,* les éléments renfermés dans le jabot ne pénètrent jamais dans l'estomac, et quand, par une pression modérée sur le cover, on tâche de les en expulser, elles sortent les unes après les autres par le tube pharyngien qui se dévagine, ou bien percent la paroi près de la base même de ce tube, mais ne pénètrent dans l'estomac que sous une pression très forte et par l'effet d'une déchirure toute mécanique.

L'estomac renferme par contre les boules jaunes caractéristiques, et l'intestin terminal montre également la « pierre » que nous avons vue dans *Floscularia ambigua;* j'en ai mesuré une de 18 μ de long pour 10 μ de large, chiffre qui peut d'ailleurs être dépassé. Une autre pierre, régulièrement arrondie, montrait un grain central incolore, autour duquel les couches concentriques jaunâtres s'étaient déposées avec une grande régularité.

Le terme de *edentata* a été, sauf erreur, appliqué à cette espèce parce qu'elle serait dépourvue de dents, de mâchoires; mais le fait a été controuvé. Dans un individu tout jeune et très

[1] Tel a été le cas partout où j'ai observé cette espèce, mais peut-être faudra-t-il en rabattre de cette opinion.

transparent, sorti de l'œuf depuis peu, mais déjà parfaitement reconnaissable en tant que *F. edendata*[1], et isolé le 16 septembre, la mâchoire existait, parfaitement caractéristique, et les dents y avaient un mouvement bien accusé de va-et-vient; le 18 et le 19 septembre, on ne constatait plus que de faibles mouvements du mastax, et les dents chitineuses étaient à peine visibles; le 21 septembre, on ne les voyait plus, mais après écrasement de l'animal je les retrouvai encore, sous forme de deux petites baguettes extraordinairement fines.

Quant à l'adulte, il semble bien avoir perdu tout vestige d'éléments masticateurs; j'en ai écrasé de nombreux individus sans arriver à en découvrir la moindre trace. Il ne peut guère y avoir là d'erreur d'observation, car sur les *F. ambigua* et *ferox* traitées de la même façon, un examen attentif a toujours fini par me faire retrouver les mâchoires, qui, sur le vivant, restent, ici tout aussi bien que dans *F. edentata*, cachées à la vue par les éléments qui remplissent le jabot.

Floscularia ferox n. sp.

Couronne trilobée en apparence, quinquélobée en réalité; lobe dorsal puissant, très haut, en forme d'étendard à côtés presque parallèles; lobes latéraux très larges, régulièrement arrondis; lobes ventraux très petits, souvent presque nuls, situés à gauche et à droite d'une encoche médiane profonde; la face ventrale tout entière est elle-même quelque peu surbaissée, évidée au-dessous du plan horizontal de la couronne.

Cette dernière est revêtue partout sur ses bords de soies rigides, courtes, très espacées, rares et à peine visibles chez l'adulte, plus serrées et plus nettes au sommet des lobes.

Deux anneaux parallèles, nettement dessinés, font le tour de

[1] On reconnaît cette espèce au premier coup d'œil, grâce à sa couronne tubulaire et dépourvue de lobes, telle qu'on ne la connaît chez aucune autre Flosculaire. Cet individu, ajoutons-le en passant, renfermait cinq Diatomées, qui, à la mort de l'animal et après cinq jours d'isolement, se trouvèrent encore au complet dans le jabot.

l'entonnoir; un troisième anneau, au-dessus des deux autres, et beaucoup moins distinct, reste incomplet, coupé en arrière, et ses deux bouts remontent le long du lobe dorsal et vont se perdre près de son sommet.

A l'état d'étalement complet, la couronne avec son entonnoir est un peu plus longue et deux fois aussi large que le corps proprement dit. Pied large et vigoureux, très court, recourbé, fixé à l'étui par un pédoncule très large et très court, creux, en forme de gobelet.

Etui mucilagineux, transparent, large, vaguement cylindrique.

Longueur totale de l'animal,		383 μ[1].
Largeur de la couronne,		160 μ.
Hauteur »	»	110 μ.
Largeur du corps,		88 μ.

J'ai trouvé cette belle Flosculaire d'abord à la tourbière de la Pile, puis à Châtel et à Lossy, toujours dans la Mousse humide ou le *Sphagnum*. Partout elle s'est montrée la même, forte et trapue, toujours un peu recourbée en point d'interrogation. La couronne (fig. 8 et 9) est très vaste, et avec son grand lobe dorsal, très élevé, elle revêt une apparence toute particulière; ce lobe dorsal n'est du reste pas nécessairement rejeté en arrière comme le montre la fig. 9; on le voit fréquemment relevé tout droit et dominer l'intérieur de la couronne, sur laquelle il s'incline comme une sorte de casque.

Le corps, gros et court, n'offre rien de particulier. L'animal est vorace ; le jabot est le plus souvent rempli de proies, quelquefois fort grosses, Desmidiées, petites Diatomées et autres ; les mâchoires sont normales ; l'estomac renferme des grains et des boules jaunes, et dans l'intestin terminal est logée la pierre caractéristique.

Le pied, à peine aussi long que le corps, est fixé au fond de l'étui par un pédoncule (fig. 14) de nature particulière, et tel qu'on ne le rencontre probablement dans aucune autre Floscu-

[1] Mesures prises sur un adulte de taille moyenne.

laire. Plutôt qu'un pédoncule, c'est une sorte de coupe renversée, un gobelet, jaunâtre, creux, évasé sur son bord, pourvu d'un léger renflement annulaire à la partie attenante au pied.

Dans cette espèce, j'ai voué quelque attention particulière aux individus très jeunes, et il est certains faits que je voudrais mentionner :

Le jeune au sortir de l'œuf montre une forme allongée, à peu près celle d'un Ver (fig. 15), et mesure environ 200 μ ; on lui voit deux yeux, à cristallin globuleux, dont la moitié inférieure est cachée par un pigment rouge. A la partie antérieure du corps, où l'on ne peut encore constater la moindre trace de différenciation en lobes, se meuvent de longs cils, dont les uns, formant une couronne externe, traînent le plus souvent en arrière, les autres, internes, fonctionnant plus spécialement comme organe locomoteur (?).

Les mâchoires sont nettement visibles, ainsi que le tube pharyngien, et dans l'intestin terminal se voient déjà quelques grains brillants, ceux qui formeront plus tard la pierre caractéristique.

Tout en arrière, le corps se termine en une sorte de tubulure, d'où sort un pinceau de cils (fig. 16) ; ces derniers tantôt restent immobiles et semblent remplir les fonctions de gouvernail, tantôt vibrent, d'un mouvement parfaitement autonome ; c'est là un fait que j'ai pu constater d'une manière absolument certaine, et sur lequel il ne semble pas que l'attention ait été attirée jusqu'ici.

Ainsi constitué, le jeune animal va droit devant lui, court longtemps, s'arrête de temps à autre et repart bientôt. Cet état de motilité dure un temps extrêmement variable, quelquefois moins de vingt-quatre heures, mais peut se prolonger beaucoup plus, et j'ai vu un jeune individu qui, ne trouvant sans doute aucun point qui lui convînt pour se fixer (il était, comme tous les autres d'ailleurs, isolé sur lamelle évidée), resta cinq jours à nager ; après quoi il se fixa, mais pour mourir au sixième jour.

Lors de la fixation, le pinceau caudal disparaît, semble se

résorber en poussières, en même temps que commence à se former la tigelle ou bouton creux caractéristique. Tout autour de ce bouton se dépose un mucilage, qui représenterait peut-être la première indication du fourreau.

Vingt-quatre heures après la fixation, la couronne est déjà formée, mais peu développée encore; on y voit les deux anneaux parallèles, et le lobe dorsal, presque rectangulaire, est tout à fait caractéristique. Les cils, ou soies, de cette couronne sont à ce moment serrés et très nettement visibles, bien plus que sur l'adulte ou l'on a les plus grandes peines à les apercevoir [1].

Floscularia paradoxa n. sp.

Couronne campanulée, un peu plus haute que large, ondulée sur ses bords, en apparence dépourvue de lobes vrais, mais quinquélobée en réalité; le lobe dorsal est réduit à un simple renflement couvert de soies rigides, courbes, à direction horizontale, et placé lui-même à la base interne d'un prolongement spécial cordiforme, qui simule un lobe dorsal vrai, mais est dépourvu de cils; à gauche et à droite et tout près de ce prolongement dorsal, deux lobes latéraux, réduits à de simples boutons surmontés d'un faisceau de soies; en avant, deux boutons également, ou lobes ventraux, porteurs de soies fines dont l'une, plus forte, se dresse rigide au milieu des autres. En outre, sur tout le pourtour de la couronne, se voient quelques cils très fins, espacés. L'entonnoir paraît divisé en facettes longitudinales, peu marquées d'ailleurs, par suite de l'existence

[1] Ces lignes étaient écrites, et le manuscrit tout prêt et recopié, lorsque m'arriva une lettre, attendue d'ailleurs, de M. Rousselet. Je venais, en effet, pour satisfaire un scrupule, de consulter l'éminent spécialiste anglais quant à l'autonomie de cette espèce, qui rappelle par certains traits la *Floscularia annulata* de Hood. Non content d'une simple réponse, M. Rousselet m'envoie une très belle préparation d'une Flosculaire qu'il a reçue de Glascow en 1908, et qui est certainement la mienne. « Elle est, dit-il, évidemment nouvelle, et je vous prie de la décrire. » Il serait à désirer que M. Rousselet voulût bien la décrire lui-même; mais cette espèce ne lui étant connue que par cette seule préparation, mieux vaut sans doute prendre la chose à mon compte et sous ma responsabilité.

de veinures dont chacune part des échancrures qui séparent les ondulations du bord et se dirige vers le bas.

Corps un peu plus long et un peu plus étroit que la couronne, fusiforme, plissé transversalement vers le bas. Pied étroit, longuement atténué, fixé au fond de l'étui par une tigelle courte et fine.

Etui mucilagineux, cylindrique, incolore.

Longueur totale de l'animal déployé, 220 μ.

Cette curieuse Flosculaire s'est rencontrée au marais de Lossy, le 31 août de cette année; malheureusement, et malgré des expéditions répétées ayant pour but de la retrouver, il n'en a été récolté qu'un seul exemplaire, mais que j'ai pu isoler et garder vivant pendant treize jours entiers; examiné deux fois par jour, il n'a jamais varié dans le moindre de ses détails.

La couronne (fig. 17), en forme de cloche renversée, est très épaisse dans sa partie dorsale (fig. 11); et dans cette épaisseur on voit par moments se former des vacuoles rondes, qui atteignent un volume assez considérable, et sont disposées avec une certaine symétrie les unes par rapport aux autres (fig. 17); elles restent pendant de longues heures à la même place et sans changement, mais finissent par disparaître, et le matin on ne trouve plus ce qu'on avait laissé la veille, ou bien on ne trouve plus de vacuole du tout. On remarque aussi, dans l'épaisseur de l'entonnoir, et courant dans le système de lacunes qui sans doute y est creusé, des myriades de petits grains ronds, de moins de 1 μ, brillants, formant tache grise lorsqu'ils sont vus en masse, qui se livrent à une sarabande effrénée, ou bien, au hasard des courants internes, sont tout d'un coup transportés tous ensemble dans les régions les plus diverses du corps et jusque vers le pied [1].

Les soies rigides qui garnissent la couronne sont très peu apparentes; on a de la peine à les distinguer, sauf les deux

[1] Ces petits grains existent d'ailleurs chez les autres Flosculaires en général, mais ici ils étaient en si grand nombre que leurs déplacements constituaient un spectacle véritablement curieux.

faisceaux qui flanquent à gauche et à droite l'organe dorsal dont nous allons parler. Très curieuses également sont les deux soies ventrales, dont chacune, forte et rigide, et pourvue d'un bouton minuscule à sa base, s'élève tout droit du milieu de son faisceau respectif, ou semble même par moments être seule à représenter le faisceau tout entier. Dressées en général (fig. 19), quelquefois elles s'abaissent tout d'une pièce, comme une aiguille de montre qui tournerait sur son axe, et cela tantôt en dedans, tantôt en dehors de la couronne (fig. 18).

Quant à ce prolongement spécial que, faute de terme mieux approprié, j'appellerai la *trompe,* c'est un organe extrêmement curieux, qui certainement n'a rien à faire avec un lobe dorsal; plutôt serait-il, à mon avis, l'homologue de la longue corne ou trompe de la *Floscularia cornuta.*

Vu de côté (fig. 11), il est à peu près cordiforme; de face (fig. 10), il montre un contour vaguement rectangulaire, avec arrondissement terminal. C'est un organe creux, mais divisé par deux partitions longitudinales internes en trois sections parallèles, dont celles des côtés constituent de véritables tubes. Suivant la manière dont la trompe, toujours un peu recourbée vers l'intérieur de l'entonnoir, se présente à l'observateur, l'œil plonge dans l'axe même des tubes latéraux (fig. 19)[1], et il semble que chacun présente un orifice ouvert; mais tel ne doit pas être le cas, car, lors des déplacements en masse des petits grains dont il a été question plus haut, on voit bien ces grains se précipiter dans les tubes, mais ils n'arrivent pas au dehors. Mais ces tubes, en tous cas, sont ouverts par le bas, et communiquent, ou peuvent communiquer, avec l'intérieur; cette communication n'est en effet pas toujours existante, si l'on en juge par le fait que les petits grains tourbillonnants peuvent affluer dans le compartiment médian sans qu'un seul pénètre dans les tubes latéraux. D'autres fois, par contre, ce sera tout juste le contraire, et seul le compartiment central sera négligé,

[1] Dans cette fig. 19, qui représente la couronne, vue de face, à l'état à demi déployé, la vue plonge sur la trompe suivant l'axe indiqué par la flèche dans la fig. 18.

comme s'il y avait une sorte d'antagonisme entre la zone médiane et les tubes.

Cette trompe, toujours nue, complètement dégarnie de soies, est normalement renflée, arrondie à son sommet ; mais à certains moments, elle se creuse par le haut, et à ce propos je citerai un fait qui s'est passé sous mes yeux et ne laisse pas que d'être assez curieux : toute la zone médiane, jusque-là arrondie et débordant les tubes, se creusa rapidement, se rabaissa, en même temps que ces tubes se détachaient toujours plus nets et devenaient franchement cylindriques, en apparence ouverts par le haut (fig. 20 *a*) ; puis, après un instant, la bande rabaissée remonta le long des tubes (fig. 20 *b*) et reprit sa figure habituelle.

Quelle peut être la signification de cette « trompe » ? Ce n'est pas un lobe ordinaire ; le vrai lobe dorsal me semblerait plutôt représenté par ce coussinet que l'on trouve à sa base, et d'où sort un faisceau de soies que leur extrême transparence comme leur position même rendent très difficiles à distinguer, mais fortes cependant, acérées, horizontales d'abord, puis recourbées vers le haut, et dont la fonction principale serait celle d'une nasse, destinée à interdire l'entrée de l'entonnoir à des organismes dangereux (dans la fig. 18, où la couronne n'est qu'à demi ouverte, on voit ces soies pointer vers la base).

Dans cette espèce, le corps proprement dit n'offre rien de particulier, non plus que le pied, qui est long et terminé par un pédoncule court et fin. L'étui est cylindrique, incolore.

A vrai dire, mes études ont porté presque exclusivement sur la couronne, et si, après la mort de l'animal, le plasma écrasé avec précaution ne m'a pas montré trace de mâchoires, il n'est pas impossible qu'il y ait là une erreur d'observation.

La *Floscularia paradoxa* se rapproche à première vue de la *Floscularia trifidlobata* de Pittock [1], mais ce n'est là qu'une ressemblance fortuite, et, pour ne citer que le principal des caractères distinctifs, le lobe dorsal de la *F. trifidlobata* est un

[1] Journ. of the Quekett Micr. Club., vol. VI, Ser. II, pp. 77-78, 1895.

lobe véritable, couronné de soies vigoureuses. C'est ce que montre très nettement une préparation que M. Rousselet a également eu la bonté de m'envoyer.

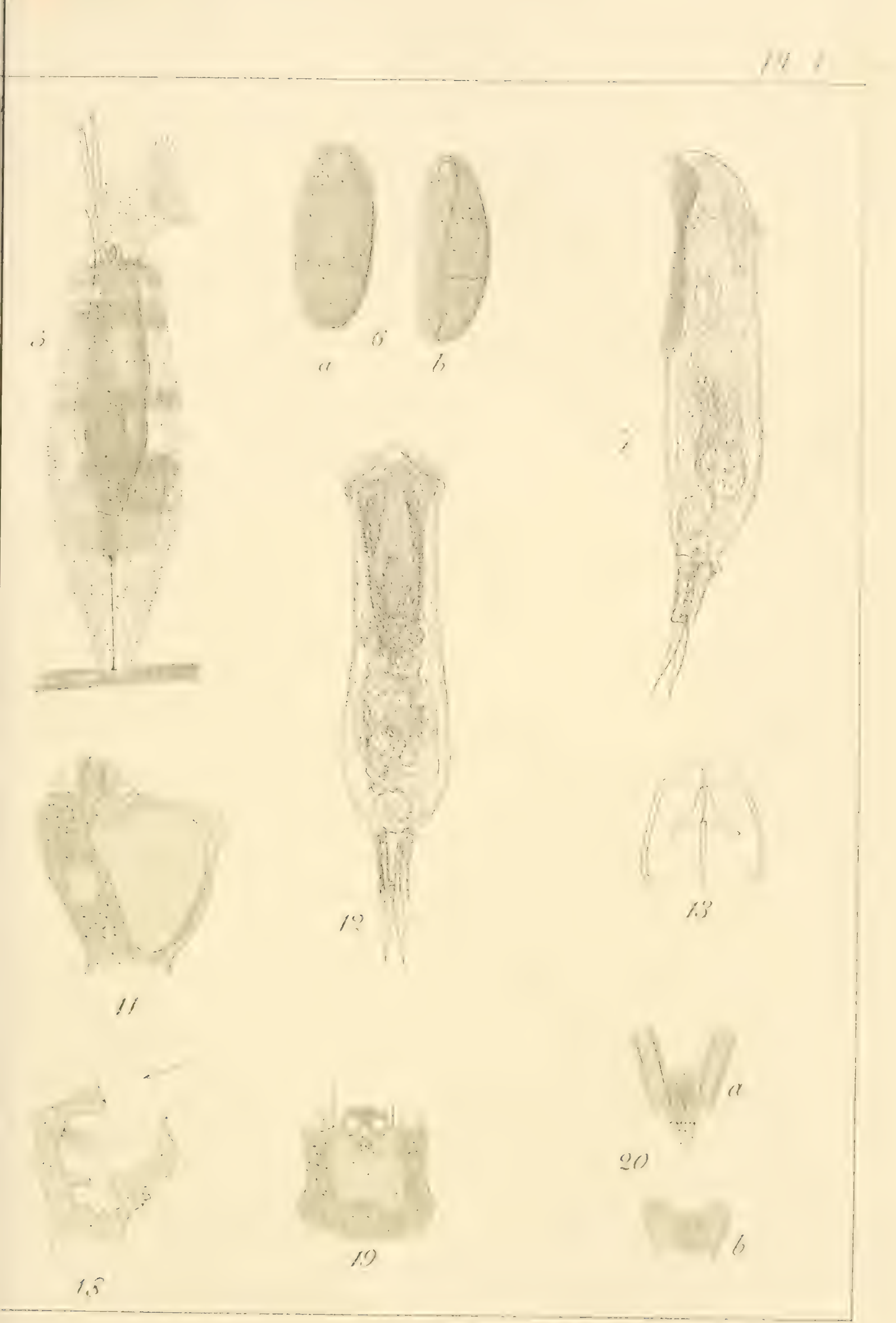
EXPLICATION DE LA PLANCHE I

Fig. 1. — *Diaschiza* sp. ? Œuf, très avancé.
Fig. 2. — *Diaschiza* sp. ? L'animal peu après sa sortie de l'œuf.
Fig. 3. — *Eosphora digitata*. Œuf d'hiver.
Fig. 4. — *Eosphora digitata*. Premiers indices de la mâchoire.
Fig. 5. — *Oecystes brachiatus*. Variété. L'animal vu de côté.
Fig. 6. — *Oecystes brachiatus*. Type. Œuf d'hiver, *a* de face, *b* de côté.
Fig. 7. — *Diglena difflugiarum*. L'animal vu de face.
Fig. 8. — *Floscularia ferox*. L'animal vu de face.
Fig. 9. — *Floscularia ferox*. Un autre, vu de côté.
Fig. 10. — *Floscularia paradoxa*. Détail de la trompe dorsale, vue de face.
Fig. 11. — *Floscularia paradoxa*. La couronne vue de côté.
Fig. 12. — *Diglena difflugiarum*. L'animal vu de côté.
Fig. 13. — *Diglena difflugiarum*. Mâchoires.
Fig. 14. — *Floscularia ferox*. Pédoncule en gobelet.
Fig. 15. — *Floscularia ferox*. Jeune individu à sa sortie de l'œuf.
Fig. 16. — *Floscularia ferox*. Partie postérieure, avec le pinceau de cils.
Fig. 17. — *Floscularia paradoxa*. L'animal vu de face.
Fig. 18. — *Floscularia paradoxa*. Couronne à moitié déployée, vue de côté.
Fig. 19. — *Floscularia paradoxa*. Couronne à moitié déployée, vue de face.
Fig. 20. — *Floscularia paradoxa*. Sommet de la trompe; en *a*, le plasma se retire entre les tubes latéraux; en *b*, il regagne sa place.



E. Penard del.

E. Penard.



Lith. Beck & Brun. Genève

Rotifères.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 2. — Janvier 1914.

Note
sur une espèce nouvelle d'*Oligodon*
provenant de Sumatra

PAR

Jean ROUX
(Bâle).

En étudiant des matériaux herpétologiques appartenant au Muséum d'Histoire naturelle de Genève, j'ai rencontré une espèce d'*Oligodon* qui diffère de celles qui ont été décrites jusqu'ici et à laquelle je propose de donner le nom d'*O. ornatus*. Sumatra est la seule provenance qui soit mentionnée sur l'étiquette accompagnant cet exemplaire.

Bien que le genre *Oligodon* compte de nombreuses espèces, on n'en connaît que 3 de Sumatra, si on laisse de côté *O. trilineatus* D. B.) qui habite la petite île voisine, Nias. Ces formes sont les suivantes : *O. pulcherrimus* Werner [1], *O. durheimi* Baumann [2] et *O. ornatus*, n. sp.

[1] Werner, Fr., *Ueber neue oder seltene Reptilien des Naturhist. Museums in Hamburg*. Mitt. Naturh. Mus. Hamburg, 26, 1909. p. 227, fig. 4.

[2] Baumann, F., *Reptilien und Batrachier des Berner Naturhist. Museums aus dem Battak Gebirge von West Sumatra*. Zool. Jahrb. Syst., 34, 1913, p. 269, fig. C.

Les caractères distinctifs des espèces de Sumatra sont les suivants :

A. — Ecailles du corps en 17 rangées[1].
Plaque frénale absente, 2 postoculaires, plaques internasales absentes ... *O. durheimi* Baum.

B. — Ecailles du corps en 15 rangées.
1. Plaques internasales présentes. anale entière ... *O. ornatus* n. sp.
2. Plaques internasales absentes, anale divisée ... *O. pulcherrimus* Wern.

Oligodon ornatus n. sp.

Diagnose : E. 15, V. 152, A. 1, Sc. 19/19 + ?.

Nasale grande, divisée. Rostrale grande également, la partie visible d'en haut un peu plus grande que la distance qui la sépare de la frontale. Internasales bien développées, mais séparées l'une de l'autre par la rostrale qui est en contact avec la partie interne des deux préfrontales. La longueur maximum de cette dernière plaque est égale à celle de la partie de la rostrale visible de dessus. Frontale plus longue que la distance la séparant de l'extrémité du museau, un peu plus courte que les pariétales ; sa largeur égale à sa distance de l'extrémité du museau. Frénale présente, légèrement plus longue que haute. 1 préoculaire, 2 postoculaires. Temporales 1 + 2. 7 supralabiales dont les 3[me] et 4[me] sont placées au-dessous de l'œil. 4 labiales inférieures en contact avec la plaque mentale antérieure, qui est 1 $^1/_2$ fois plus longue que la postérieure.

Ecailles du corps en 15 rangées ; ventrales : 152 ; anale entière. subcaudales divisées, incomplètes 19/19 + ?

La coloration de cette espèce rappelle celle de *O. pulcherrimus*

[1] *O. trilineatus* (D. B.) de l'île Nias, possède aussi 17 rangées d'écailles, mais se distingue de l'espèce *O. durheimi* par la présence de la plaque frénale, d'une seule postoculaire et des plaques internasales.

Wern. et de *O. durheimi* Baum. La partie supérieure est d'un brun grisâtre avec des dessins d'un brun plus foncé, çà et là bordés de taches claires. Sur la tête, on remarque une bande transversale brun foncé, passant un peu en avant des yeux ; une large tache, brune également, en pointe de flèche, occupe la plus grande partie de la plaque frontale et des pariétales et se continue obliquement en arrière de chaque côté du cou. Les supralabiales, surtout les suboculaires, sont fortement maculées de noir. Une tache brune, partant de la partie postérieure des pariétales, se subdivise immédiatement sur le cou en deux bandes qui courent, d'abord assez distinctes, parallèlement sur le milieu du dos, puis s'écartent l'une de l'autre en s'amincissant, formant ainsi, à assez courte distance, des losanges plus ou moins allongés. A partir du 3me losange dorsal, les lignes brunes longitudinales se perdent et les losanges sont isolés les uns des autres, se détachant en brun foncé sur le fond du dos ; quelques taches claires les bordent ici et là. On compte 21 losanges sur le dos.

La face supérieure est rouge brique ; de 2 en 2, les ventrales sont assez régulièrement tachées de brun noir dans leurs parties latérales ; ces taches sont moins développées dans la région du cou et de la queue ; cette dernière est presque uniformément rouge.

La longueur totale de cet exemplaire est : 450^{mm} ; la queue, incomplète, en mesure 42.

Le type de cette espèce se trouve dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 3. — Mars 1914.

Recherches sur la faune infusorienne des tourbières et des eaux voisines de Sainte-Croix (Jura vaudois)

PAR

Gaston MERMOD

Avec les planches 2-3.

Quelques observations microscopiques faites, pendant l'été 1908, sur les organismes des eaux des tourbières du Jura m'ont amené, sur le conseil de M. le Prof. YUNG, à étudier la faune infusorienne de ce milieu. Au cours de ces recherches, poursuivies pendant cinq années, j'ai étendu le champ de mes observations aux stations non tourbeuses de la contrée.

Avant d'exposer le résultat de mes observations, je tiens à remercier vivement M. le Prof. YUNG pour la bienveillance avec laquelle il a suivi et encouragé mes recherches, ainsi que M. le Dr ANDRÉ, qui a bien voulu contrôler mes observations dans certains cas et m'aider de ses conseils et de son expérience.

Les recherches ont été effectuées, sauf une exception, dans les environs de Sainte-Croix (Jura vaudois), à une altitude toujours supérieure à 1000m et allant jusqu'à 1500m environ. Elles ont été faites à tous les moments de l'année et plus spécialement en hiver, alors que les bassins étaient recouverts par la neige ou la glace.

Mon intention primitive était d'étudier exclusivement la faune infusorienne des tourbières. Mais j'ai vu immédiatement que, si je voulais déterminer l'existence d'une faune propre aux tourbières, il me fallait aussi étudier la population infusorienne des bassins non tourbeux, des eaux courantes, des marais, des étangs, de la surface du sol, des Mousses, etc. Il fallait, en un mot, déterminer la faune infusorienne aussi complètement que possible, puis comparer les observations faites dans les différentes stations[1].

Les tourbières et les étangs explorés reposent en général sur

[1] Voici les noms des stations dans lesquelles les recherches ont été effectuées. Le numéro est celui de la carte de l'État-major fédéral (Atlas SIEGFRIED 1/25000), sur laquelle il sera facile de repérer la localité en suivant les quelques indications ci-dessous. Je donne également l'altitude de la station en mètres au-dessus du niveau de la mer :

Tourbières de Fontaine-Froide. Alt. 1060m. Source de la Noiraigue entre l'Auberson et le Chalet des Prés (frontière française). No 283.

Tourbières de la Sagne, près Sainte-Croix. Alt. 1027m. Au sud de Sainte-Croix, au lieu dit « la Mouille ». No 283.

Tourbières de la Chaux, au N.-W. de Sainte-Croix. Alt. 1089m. Au lieu dit « la Mouille ». No 283.

Tourbières de la Vraconnaz, au N.-W. de Sainte-Croix. Alt. 1092m. A quelque distance de la frontière française. No 283.

Marais de Noirvaux, au N.-W. de Sainte-Croix. Alt. 1030m. Cote 1031m, sur la route la Chaux-Vraconnaz. No 283.

Etang des Granges-Jaccard, au N.-W. de Sainte-Croix. Alt. 1123m. Entre le Chalet des Prés (frontière française) et les Granges-Jaccard, vers la cote 1123. No 283.

Ruisseau de Noirvaux. Alt. 1030m. Presque au même endroit que la station indiquée sous le nom de Marais de Noirvaux.

Ruisseau de l'Arnon, dans les *Gorges de Covatannaz.* Alt. 700m. No 283.

Mare du Cochet, au N.-W. de Sainte-Croix. Alt. 1420m.

Mare des Roches-Blanches. Alt. 1408m. Frontière neuchâteloise. Cote 1408. No 282.

Etang de Bullet. Alt. 1170m. Au N.-W. du village de Bullet. No 283.

Mare de la Poyettaz. Alt. 1325m. Près du chalet du même nom, situé à l'extrémité S.-W. de la chaîne du Suchet. No 301.

Mare du Grand-Vuithiaux. Alt. 1080m environ. A quelque distance de la jonction des frontières française, vaudoise et neuchâteloise. No 282.

Tourbières de Bavois, sur la voie ferrée Lausanne-Yverdon, au lieu dit « Marais d'Entre-Roches ». Alt. 700m. No 301.

Enfin, des Mousses ont été récoltées dans les environs de Sainte-Croix, au Cochet, à Noirvaux, dans différentes tourbières. J'ai fait également des observations dans des récipients contenant de la terre avec des végétaux vivants.

un lit marneux formé par des argiles glaciaires ou des marnes du Jurassique ou du Crétacique moyen et supérieur (oxfordien, séquanien, albien).

Thiébaud et Favre ont décrit un certain nombre de mares non tourbeuses du Jura neuchâtelois (1906[a] et 1906[b]), et en ont étudié la faune ; ce sont, à part quelques observations de Godet, les seules données que nous possédions sur la faune infusorienne du haut Jura suisse. Les mares non tourbeuses qui, si souvent, se creusent dans les pâturages jurassiens où affleurent les marnes oxfordiennes ou séquaniennes, servent en général d'abreuvoirs au bétail et, de ce fait, sont très souvent polluées par leurs excréments. Habitées par une riche flore de *Chara* et de *Potamogeton*, ces bassins sont aussi peuplés d'Anoures, d'Urodèles, d'Insectes et de très nombreux Protozoaires.

Une de ces mares, celle de Noirvaux[1], revêt un caractère un peu spécial ; elle est complètement envahie, en été, par une abondante végétation d'*Equisetum* qui masquent complètement la présence de l'eau ; celle-ci, du reste, ne se trouve jamais qu'en faible quantité.

Les pêches ont été effectuées au moyen d'un filet fin. En outre, je n'ai jamais négligé de prendre une certaine quantité de vase et de débris provenant du fond du bassin étudié.

La très grande partie des observations ont été faites au Laboratoire de Zoologie de l'Université de Genève ; les pêches, que j'ai toujours effectuées moi-même, étaient mises dans des bocaux et transportées dans des cristallisoirs à leur arrivée à Genève. Afin d'éviter autant que possible l'introduction de spores ou de poussières provenant du laboratoire, les récipients étaient couverts au moyen d'une plaque de verre laissant les gaz de la décomposition se dégager et l'air se renouveler. Le produit des pêches a été conservé et étudié pendant un certain nombre de semaines, quelquefois même pendant des mois.

[1] Cette station est indiquée dans mes listes sous le nom de Marais de Noirvaux.

De cette façon, j'ai pu, pour quelques pêches, me rendre compte de la succession des faunes.

Mes recherches ont porté sur les Infusoires ciliés, et exceptionnellement sur les parasites. L'examen de la liste des espèces rencontrées frappera sûrement le lecteur par le nombre relativement minime de Péritriches qu'elle renferme. Alors que la plus grande partie des faunes infusoriennes en indiquent un très grand nombre, j'ai préféré ne donner que les noms de ceux dont la détermination m'était absolument certaine. La raison pour laquelle mes listes sont pauvres en Péritriches n'est donc pas la rareté de ces Infusoires dans le Jura, mais bien la grande difficulté de leur identification. Cette détermination est spécialement difficile pour un très grand nombre de Vorticelles et d'*Epistylis*. En ce qui concerne l'incertitude d'identification des Péritriches, je me bornerai à citer M. le Dr ANDRÉ (1912) dans le volume qu'il a publié récemment sur les Infusoires de la Suisse, ouvrage dans lequel a paru une partie de la liste des espèces que j'ai rencontrées :

« La plupart des caractères sur lesquels se sont basés les auteurs pour établir les espèces du genre *Vorticella* sont des plus ténus et des plus variables ; aussi estimons-nous qu'une revision systématique de ce genre s'imposerait. Tous les naturalistes qui ont été appelés à déterminer des Vorticelles partageront certainement cette opinion. »

Je n'ai abordé dans cette étude, comme je le dis plus haut, que les espèces libres et ciliées, à l'exception pourtant d'une forme parasite ou commensale du *Pisidium*. Cette espèce étant nouvelle, l'étude en sera faite dans le chapitre de ce travail qui traite plus spécialement de l'anatomie. En effet, je ne me suis pas borné à une détermination pure et simple des Infusoires rencontrés. A part plusieurs espèces nouvelles, j'ai fait un certain nombre d'observations sur des espèces peu connues ou même tout à fait courantes.

J'ai indiqué plus haut que toutes les observations avaient été effectuées dans des stations voisines de Sainte-Croix et à des altitudes supérieures à 1000^{m}. Ceci est vrai à une exception

près. En effet, afin de tenter une comparaison entre la faune infusorienne des tourbières du haut Jura et celles de la vallée de l'Orbe, à une altitude approximative de 420m, j'ai fait quelques recherches dans la tourbière de Bavois. Malheureusement, il ne m'a pas été possible d'effectuer beaucoup de pêches dans cet endroit, où, cependant, j'ai trouvé un certain nombre de formes intéressantes.

ESPÈCES OBSERVÉES

Dans cette liste, j'indique toutes les espèces rencontrées, le lieu et la date de leur observation, renvoyant, pour les formes nouvelles ou sur lesquelles j'ai fait des remarques spéciales, à la partie descriptive du travail.

Les ordres et les familles sont ceux adoptés par ANDRÉ (1).

Sous-Classe **Ciliata.**
Ordre HOLOTRICHES.
Famille *Holophrynae* Ehrbg.

Holophrya simplex Schew. Longueur 51 μ, largeur 39 μ. Les dimensions sont donc un peu plus fortes que celle admises généralement.

Habitat : Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912.

Holophrya ovum Ehrbg.

Habitat : Tourbières de Fontaine-Froide, fév. 1911.

Holophrya discolor Ehrbg.

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1910 ; de la Sagne, fév.-mars 1910.

Perispira ovum Stein. (Voir p. 50).

Habitat : Tourbières de Fontaine-Froide, janv.-oct. 1910, janv.-fév.-mars 1911.

Urotricha lagenula Erhbg.
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, août 1910 ; de Fontaine-Froide, mai 1911.

Urotricha farcta Cl. et Lach.
Habitat : Tourbières de la Sagne, déc. 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912.

Urotricha globosa Schew.
Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, sept. 1910, janv. 1911.

Euchelys puppa O.-F. Müller.
Habitat : Mousses de Sainte-Croix, mars 1911 ; de la tourbière de la Vraconnaz, janv. et fév. 1913. Tourbières de la Vraconnaz (vases ferrugineuses), janv. 1913.

Spathidium spatula O.-F. Müller. (Voir p. 51.)
Habitat : Mousses de Sainte-Croix, mars 1911 ; de la tourbière de la Vraconnaz, janv. et fév. 1913. Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1913 (vases ferrugineuses).

Prorodon teres Ehrbg. (Voir p. 51.)
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. et sept. 1910 ; de la Chaux, fév.-mars 1910 ; de la Sagne, fév.-mars-sept. 1910. Etangs : des Granges-Jaccard, août-nov. 1910, janv. 1913 ; du Mont-des-Cerfs, août-sept. 1910, janv.-fév. 1911. Ruisseau de Noirvaux, mars 1913.

Prorodon mutans n. sp. (Voir p. 52.)
Habitat : Ruisseau de Noirvaux, janv.-fév. 1913.

Lacrymaria olor O.-F. Müller.
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1910 ; vases ferrugineuses, janv. 1913. Tourbières de la Chaux, fév.-sept. 1910. Etang des Granges-Jaccard (eau très putréfiée), août 1910, janv. 1911 (avec des Zoochlorelles). Mare du Grand-Vuithiaux, avril 1911 (avec des Zoochlorelles).

Lacrymaria coronata Cl. et Lach. (Voir p. 56.)

Habitat : Tourbières de la Sagne, fév.-mars 1910 (eau mélangée de neige, pêche du 10 février). Mousses de Sainte-Croix, déc. 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1911. Etang du Mont-des-Cerfs, déc. 1910.

Lacrymaria coronata varietas *aquae dulcis* Roux.

Habitat : Tourbières de Fontaine-Froide, mars 1911.

Lacrymaria lagenula Cl. et Lach. (Voir p. 56.

Habitat : Tourbières de la Chaux, fév. 1910. Mare des Granges-Jaccard, août 1911. Mare du Mont-des-Cerfs, avril 1911.

Famille *Colepinae* Ehrbg.

Plagiopogon coleps Ehrbg.

Habitat : Ruisseau de Noirvaux, oct. 1912.

Coleps hirtus O.-F. Müller.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, janv.-mars-mai-sept. 1911. Tourbières de Fontaine-Froide, nov. 1910. Tourbières de la Sagne, sept. 1910. Mare des Granges-Jaccard, jany. 1913. Ruisseau de Noirvaux, oct. 1912, janv. 1913. Tourbières de la Vraconnaz (vases ferrugineuses), janv. 1913.

Coleps uncinatus Cl. et Lach.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, sept. 1910.

Famille *Cyclodinae* Stein.

Didinium nasutum O.-F. Müller.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, déc. 1910.

Didinium balbiani Bütschli.

Habitat : Etang des Granges-Jaccard, janv. 1911 et 1913. Etang du Mont-des-Cerfs, fév. 1911.

Famille *Amphileptinae* Bütschli.

Amphileptus carchesii Stein varietas *major* n. var. (Voir p. 57.)

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1910. Mare des Granges-Jaccard, août 1910.

Lionotus fasciola Ehrbg.

Habitat : Ruisseau de Noirvaux, janv. 1913.

Lionotus lamella Ehrbg.

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, mars 1910; de la Sagne, mars 1910.

Lionotus diaphanes Wrzesniowski.

Habitat : Mousses de la tourbière de la Vraconnaz, janv.-fév. 1913.

Loxophyllum meleagris O.-F. Müller.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, sept. 1910. Mousses de Sainte-Croix, oct. 1912.

Famille *Loxodinae* Bütschli.

Loxodes rostrum O.-F. Müller. Taille moyenne, ordinairement 240-250 μ de long.

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, fév.-mars 1910 ; de la Sagne, déc. 1911, janv. 1912 ; de Fontaine-Froide, nov.-déc. 1910 (avec Zoochlorelles), janv.-mars 1911.

Famille *Trachelinae* Ehrbg.

Dileptus anser O.-F. Müller. Les espèces rencontrées n'ont jamais dépassé 200 μ de long.

Habitat : Tourbières de la Sagne, fév.-mars 1910. Etang des Granges-Jaccard, août 1910. Mare des Roches-Blanches, sept. 1910. Etangs du Mont-des-Cerfs, fév.-mars 1911 ; du Cochet (eau et neige fondante), avril-mai 1911. Mare de la Haute-Gittaz, août 1912. Ruisseau de Noirvaux, mars 1913.

Trachelius ovum Ehrbg.

Habitat : Tourbières de la Sagne (mélange d'eau et de neige), déc. 1909, fév. 1910 ; de la Vraconnaz, janv. 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912.

Famille *Nassulinae* Bütschli.

Nassula aurea Ehrbg.

Habitat : Mousses de Sainte-Croix, avril 1910.

Nassula rubens Perty. (Voir p. 57.)

Habitat : Mousses du Cochet, juin 1911 ; de Sainte-Croix, déc. 1911. Etang du Mont-des-Cerfs (dans des *Chara* en décomposition), avril et mai 1911.

Famille *Chlamydodontinae* Stein.

Chilodon cucullulus O.-F. Müller.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, sept. 1910. Tourbières de la Vraconnaz, nov. 1910, janv. 1913 (dans un bassin de fontaine et dans des vases ferrugineuses) ; de Fontaine-Froide, fév.-mars 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1913. Tourbières de la Sagne, avril 1911.

Chilodon dentatus Fromentel. Cet Infusoire est généralement considéré comme ne se développant pas dans la putréfaction. Mes observations ne confirment pas cette manière de voir. J'ai en effet observé de très nombreux *Chilodon dentatus*, en parfait état de santé, dans des eaux fétides.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, fév. 1911. Marais de Noirvaux, nov. 1913. Etang des Granges-Jaccard, janv. 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1913. Tourbières de la Vraconnaz (vase ferrugineuse), janv. 1913.

Leptopharynx costatus nov. gen. n. sp. (Voir p. 58.)

Habitat : Mousses de Sainte-Croix, fév. 1912 ; de la tourbière de la Sagne, fév. 1912 ; du Cochet, août 1912. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912. Mousses de Noirvaux, oct. 1912, mai 1913.

Famille *Chiliferinae* Bütschli.

Plagiocampa mutabile Schewiakoff. (Voir p. 61.)
Habitat : Ruisseau de Noirvaux (pêche de janv. 1913), mars 1913.

Monochilum elongatum n. sp. (Voir p. 62.)
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz (vases ferrugineuses), janv. 1913.

Glaucoma scintillans Ehrbg.
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, fév.-mars-août 1910. Vraconnaz (bassin de fontaine et vases ferrugineuses), janv. 1913. Tourbières de Fontaine-Froide, fév. 1910. Gorges de Covatannaz, mars 1911. Mousses de Sainte-Croix, mars 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912 et 1913.

Glaucoma piriforme Ehrbg.
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, fév. 1910.

Glaucoma colpidium Schew. Les individus que j'ai observés étaient presque tous de taille moindre que celle indiquée par les auteurs; elle variait entre 50 et 60 μ de longueur.
Habitat : Mare du Cochet, avril 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1913. Marais de Noirvaux, janv. 1913.

Loxocephalus granulosus Kent.
Habitat : Toujours dans la vase ou les débris du fond. Tourbières de la Sagne, fév.-mars-sept. 1910; de la Chaux, fév. 1910.

Colpidium colpoda Ehrbg.
Habitat : Très commun, supporte la putréfaction. Rencontré dans la plupart des pêches, entre autres : Tourbières de la Sagne, janv. 1910; de la Chaux, fév.-mars 1910. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1913.

Colpoda cucullus O.-F. Müller. (Voir p. 65.)
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv.-fév. 1910; de la

Chaux, fév. 1910; de la Sagne, mars 1910, déc. 1911. Mousses du Cochet, avril 1911; de Sainte-Croix, juillet 1911, oct. 1912, janv. 1913.

Colpoda steini Maupas.
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1910; de la Sagne, mars 1910. Mousses du Cochet, avril 1911; de Sainte-Croix, mars 1911.

Frontonia acuminata Ehrbg. (Voir p. 65.)
Habitat : Tourbières de la Sagne, fév. 1910 (mélange d'eau et de neige). Mousses de Sainte-Croix, avril-mai 1911; de la tourbière de la Vraconnaz, janv. 1913. Etangs du Mont-des-Cerfs, fév. 1912; des Roches-Blanches, sept. 1910.

Frontonia leucas Ehrbg. (Voir p. 66.
Habitat : Marais de Noirvaux, juin 1910. Etang des Granges-Jaccard, sept. 1910, fév. 1913. Tourbières de Fontaine-Froide, nov. 1910. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912. Tourbières de la Vraconnaz (vases ferrugineuses), janv. 1913.

Ophryoglena citreum Cl. et Lach.
Habitat : Tourbières de la Sagne, mars 1910.

Ophryoglena atra Lieberkühn.
Habitat : Ruisseau de Noirvaux, mars 1913.

Pseudomicrothorax agilis nov. gen. n. sp. (Voir p. 67.
Habitat : Mousses de Sainte-Croix, avril 1911; de Noirvaux, oct. 1912. Etang du Mont-des-Cerfs, mai 1911.

Famille *Microthoracinae* Wrzesniowski.

Cinetochilum margaritaceum Ehrbg.
Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, sept. 1910. Tourbières de Fontaine-Froide, fév.-mars 1911; de Bavois, mai 1911; de la Vraconnaz (mares ferrugineuses), janv. 1913. Mousses de Sainte-Croix, mars-avril 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912.

Microthorax pusillus Engel.

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, mars 1910. Etang du Mont-des-Cerfs, janv. 1911.

Microthorax sulcatus Engel.

Habitat : Sainte-Croix, dans l'eau d'un vase de fleurs, mars 1911.

Epalxis mirabilis Roux. Trouvé un seul exemplaire typique, mais très petit (21 μ de long).

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1910.

Drepanoceras dentata Stein emend. Fresenius. (Voir p. 70.)

Habitat : Mousses de Sainte-Croix, avril 1912, janv. 1913; de la tourbière de la Vraconnaz, janv. 1913; de la tourbière de la Sagne, fév.-mars 1912. Etang des Granges-Jaccard (avec Zoochlorelles), janv. 1913. Mousses de Noirvaux, oct. 1912, mai 1913. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1913.

Famille *Paramecinae* Bütschli.

Paramecium aurelia-caudatum. En ce qui concerne les *Paramecium caudatum* et *aurelia,* j'admets avec Kent, Calkins, André, qu'il ne s'agit pas de deux espèces distinctes, mais seulement de deux formes passant de l'une à l'autre. J'indiquerai, ainsi que le fait M. André, les habitats de chaque forme séparément.

Forme *aurelia.*

Habitat : Forme commune dans toutes les stations et à toutes les saisons, cependant moins fréquente que la forme *caudatum.* Tourbières de la Sagne, de la Vraconnaz, de la Chaux. Etang du Mont-des-Cerfs. Ruisseau de Noirvaux.

Forme *caudatum.*

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, fév. 1910; de la Sagne, juin 1910; de Fontaine-Froide, nov. 1910, janv. 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv.-fév. 1912 et 1913. Etangs de Bullet, avril 1911; des Granges-Jaccard, déc. 1910, janv. 1911.

Paramecium bursaria. Ehrbg.

Habitat : Tourbières de la Chaux, janv. 1910 ; de la Vraconnaz, juin-août-nov.-déc. 1910, janv. 1912 ; de la Sagne, fév. 1911 ; de Bavois, avril-mai 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912.

Paramecium putrinum Cl. et Lach.

Habitat : Ruisseau de Noirvaux, oct. 1912. Dans l'eau d'un vase de fleurs, mars 1911, Sainte-Croix.

Famille *Urocentrinae* Nitzsch.

Urocentrum turbo. O. F. Muller (Voir p. 76).

Famille *Pleuroneminae* Bütschli.

Lembadion bullinum O.-F. Müller.

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, fév. 1910, janv. 1913 (vases ferrugineuses) ; de la Sagne, fév.-mars 1910.

Pleuronema chrysalis O.-F. Müller.

Habitat : Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912, janv.-mars 1913.

Cyclidium glaucoma O.-F. Müller.

Habitat : Tourbières de Fontaine-Froide, fév. 1911 ; de la Vraconnaz (vases ferrugineuses), janv. 1913. Mousses de Sainte-Croix, mars 1911, janv.-mars-oct. 1912 ; de la tourbière de la Sagne, janv.-fév.-mars 1912.

Famille *Plagyopinae* Schewiakoff.

Plagyophyla nasuta Stein.

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, fév. 1910.

Ordre Hétérotriches.

Famille *Plagiotominae*.

Plagiotoma lumbrici Dujardin.

Habitat : Intestin d'un Lombric, Sainte-Croix, 1911.

Conchophthirus discophorus n. sp. (Voir p. 82.)

Habitat : Dans des *Pisidium* provenant du Marais de Noirvaux, étés 1910, 1911, 1912.

Blepharisma undulans Stein.

Habitat : Tourbières de Bavois, mai-juin-juillet 1911.

Blepharisma bothrostoma n. sp. (Voir p. 76.)

Habitat : Tourbières de Fontaine-Froide, déc. 1910. Mousses de Sainte-Croix, avril 1911. Etang du Mont-des-Cerfs, sept. 1910.

Metopus sigmoïdes Cl. et Lach. (Voir p. 78.)

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv.-fév.-mars 1910; de la Chaux, nov. 1910; de Fontaine-Froide, fév.-mars 1911. Etangs : des Granges-Jaccard, sept.-déc. 1910, janv. 1911 ; du Mont-des-Cerfs, sept.-déc. 1910. Marais de Noirvaux, avril 1911.

Coenomorpha medusula Perty. (Voir p. 78.)

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, fév.-mars-avril 1910; de la Sagne, mars 1910.

Spirostomum ambiguum Ehrbg. var. *minor* Roux.

Les individus que j'ai rencontrés, en grand nombre parfois, appartenaient exclusivement à cette variété, ne dépassant jamais 50 μ de longueur.

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1910; de la Chaux, fév. 1910; de la Sagne, fév. 1910. Etang des Granges-Jaccard, août-sept. 1910, janv. 1911. Tourbières de Fontaine-Froide, janv. 1911.

Spirostomum teres Cl. et Lach.

Habitat : Tourbières de Fontaine-Froide, fév.-mars 1911 ; de la Vraconnaz (vases ferrugineuses), janv. 1913.

Famille *Bursarinae* Bütschli.

Bursaria truncatella O.-F. Müller.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, déc. 1911.

Famille *Stentorinae* Stein.

Climacostomum virens Ehrbg.

Habitat : Tourbières de la Sagne, janv. 1910.

Stentor coeruleus Ehrbg.

Habitat : Tourbières de la Sagne, mars 1910, déc. 1911; de la Vraconnaz, janv.-fév.-mars 1910, janv.-fév. 1913 (vases ferrugineuses); de la Chaux, janv. 1911; de Fontaine-Froide, fév.-avril 1911. Etang des Granges-Jaccard, août 1910.

Stentor polymorphus O.-F. Müller.

Habitat : Tourbières de la Sagne, juin-sept. 1910; de la Chaux, oct. 1910; de Fontaine-Froide, nov. 1910, mars-avril 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912 et 1913. Etang des Granges-Jaccard, août 1910, janv. 1911.

Stentor igneus Ehrbg.

Habitat : Tourbières de la Chaux, fév. 1910. Etang du Mont-des-Cerfs, janv. 1911.

Ordre Oligotriches.

Famille *Halterinae* Cl. et Lach.

Strobilidium gyrans Stokes.

Habitat : Tourbières de la Chaux, janv. 1910; de la Sagne, fév. 1910; de la Vraconnaz, fév. 1910; de Bavois, juillet 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912.

Strombidium viride Stein.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, nov. 1910. Tourbières de Fontaine-Froide, fév. 1911 (eau putréfiée).

Halteria grandinella O.-F. Müller.

Habitat : Tourbières de la Sagne, fév.-mars 1910, déc. 1911; de la Vraconnaz, janv. 1910 et 1911; de la Chaux, fév. 1910; de Fontaine-Froide, nov. 1910; de Bavois, juin 1911. Etangs des Granges-Jaccard, août 1910; du Mont-des-Cerfs, sept. 1910; des Roches-Blanches, sept. 1910. Marais de Noirvaux, juin 1910.

Ordre Hypotriches.
Famille *Oxytrichinae* Ehrbg. (Stein emend.).

Urostyla grandis Stein.
Habitat : Mousses de la tourbière de la Vraconnaz, janv. 1913.

Stichotricha aculeata Wrzesniowski.
Habitat : Tourbières de Bavois, avril 1911.

Uroleptus piscis Ehrbg. var. *minor* n. var. (Voir p. 90.
Habitat : Tourbières de la Chaux, janv. 1910; de la Sagne, fév. 1910; de la Vraconnaz, janv. 1911 et 1913 (vases ferrugineuses). Etang du Mont-des-Cerfs, sept. 1910.

Uroleptus musculus Ehrbg.
Habitat : Tourbières de la Sagne, fév.-mars 1911. Etang du Cochet, 1911.

Uroleptus rattulus Stein.
Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, mars 1911.

Oxytricha fallax Ehrbg.
Habitat : Tourbières de la Sagne, janv. 1910 ; de la Vraconnaz, fév. 1910.

Oxytricha pellionella O.-F. Müller.
Habitat : Marais de Noirvaux, fév. 1912. Ruisseau de Noirvaux, fév. 1913. Etang des Granges-Jaccard, janv. 1913.

Oxytricha platystoma Ehrbg.
Habitat : Tourbières de la Chaux, de la Vraconnaz et de la Sagne, janv. 1910. Mousses de Sainte-Croix, déc. 1911.

Stylonichia mytilus O.-F. Müller.
Habitat : Tourbières de la Chaux, fév.-mars 1910; de la Vraconnaz, nov.-déc. 1910, janv. 1911. Marais de Noirvaux, juin 1910. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912. Etangs du Mont-des-Cerfs, janv.-fév. 1911, janv. 1913; des Roches-Blanches, sept. 1910.

Stylonichia pustulata O.-F. Müller.

Habitat : Etangs des Granges-Jaccard, nov. 1910; du Mont-des-Cerfs, fév. 1911. Tourbières de Bavois, avril-juin 1911.

Famille *Euplotinae* Ehrbg. (Stein emend.).

Euplotes harpa Stein.

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1910; de la Sagne, fév. 1910.

Euplotes charon O.-F. Müller. Souvent les exemplaires observés étaient beaucoup plus petits que ceux mesurés par d'autres observateurs.

Habitat : Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912 et 1913. Marais de Noirvaux, janv. 1911 et 1913.

Famille *Aspidiscinae* Stein.

Aspidisca costata Dujardin.

Habitat : Etang du Mont-des-Cerfs, janv. 1911. Tourbières de Fontaine-Froide, fév.-avril 1911 ; de Bavois, avril-juillet 1911.

Aspidisca lynceus O.-F. Müller.

Habitat : Ruisseau de Noirvaux, janv. 1913. Marais de Noirvaux, avril-nov. 1910. Etang des Granges-Jaccard, nov. 1910, janv. 1911. Tourbières de Fontaine-Froide, janv.-avril 1911 et juin 1911. Mousses de Sainte-Croix, juillet 1911.

Ordre Péritriches.

Famille *Spirochoninae* Stein.

Spirochona gemmipara Stein. Sur les lamelles branchiales de *Gammarus pulex*.

Habitat : Source jaillissant sur le bord de la tourbière de la Sagne, juillet-sept. 1910.

Famille *Vorticellinae* Ehrbg.

Urceolaria mitra (v. Siebold).

Habitat : sur des Planaires de l'Etang du Mont-des-Cerfs,

fév. 1911; des tourbières de la Sagne, avril 1911, et de Fontaine-Froide, mars 1911.

Glossatella tintinnabulum Kent.
Habitat : Mont-des-Cerfs, oct. 1911 (sur les branchies d'un Triton).

Vorticella nebulifera O.-F. Müller.
Habitat : Marais de Noirvaux, janv. 1912.

Vorticella nutans O.-F. Müller.
Habitat : Tourbières de la Sagne, fév. 1910.

Vorticella campanula Ehrbg.
Habitat : Tourbières de la Chaux, fév. 1910 ; de la Vraconnaz, janv. 1911. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912. Marais de Noirvaux, janv. 1913.

Vortecilla microstoma Ehrbg.
Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1911.

Vorticella convallaria Linné.
Habitat : Tourbières de Fontaine-Froide, fév. 1911 (eau très putride).

Vorticella putrinum O.-F. Müller.
Habitat : Marais de Noirvaux, avril 1911.

Vorticella spectabilis Kent.
Habitat : Tourbières de la Sagne, 3-12 fév. 1910.

Vorticlla monilatae Tatem.
Habitat : Marais de Noirvaux, janv. 1913.

Carchesium spectabile Ehrbg.
Habitat : Tourbières de la Sagne, sept. 1910.

Carchesium polypinum Linné.
Habitat : Tourbières de la Chaux, fév.-nov. 1910; de la Vra-

connaz (vases ferrugineuses), janv. 1913. Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912.

Epistylis plicatilis Ehrbg.

Habitat : Marais de Noirvaux, fév. 1910 (sur des coquilles de Planorbes).

Epistylis lacustris Imhof. (Voir p. 91.)

Habitat : Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1910, fév. 1912; de la Sagne, déc. 1911. Etang des Granges-Jaccard, août 1910.

Rhabdostyla inclinans (d'Udekem).

Habitat : Etang des Granges-Jaccard (sur *Nephelis octoculata*), fév. 1910. Tourbières de la Vraconnaz, janv. 1913 (sur *Naïs*).

Opercularia lichtensteini Stein. (Voir p. 91.)

Habitat : Ruisseau de Noirvaux, janv. 1912, mars 1913 (sur la tête de larves de *Chironomus*).

Pyxidium cothurnoïdes Kent.

Habitat : Marais de Noirvaux, juin 1910 (sur des *Cypris*).

Vaginicola longicollis Kent varietas *reflexa* var. nov. (Voir p. 93.)

Habitat : Marais de Noirvaux, sept.-nov. 1910, juillet 1911, janv. 1913.

Lagenophrys ampulla Stein.

Habitat : Tourbières de la Sagne, juillet-sept. 1910 (sur *Gammarus pulex*).

Lagenophrys labiata Stokes.

Habitat : Etang des Granges-Jaccard, sept 1910, janv. 1911. Tourbières de la Sagne, fév. 1911, déc. 1911.

PARTIE DESCRIPTIVE

Perispira ovum Stein.

Cet Infusoire, que j'ai rencontré exclusivement dans des tourbières, et en grande abondance, est difficile à étudier par le fait qu'il apparaît toujours bourré de Zoochlorelles. Ce que j'ai pu remarquer de nouveau n'est pas de grande importance.

L'espèce a été décrite par STEIN [1]. Après lui, plusieurs auteurs l'ont observée et figurée plus ou moins exactement, CARTER et KENT entre autres. BÜTSCHLI (1889) la considère comme douteuse. BLOCHMANN (1895) en donne un dessin et une diagnose assez précis. STOKES en décrit une autre espèce qui doit sans doute être rapportée à celle qui nous occupe, d'autant plus que le savant américain n'a observé ni la bouche, ni le pore anal (1888, p. 156). SCHEWIAKOFF (1896, p. 154) a donné une diagnose et un dessin avec lesquels mes propres observations coïncident presque en tous points.

Je me bornerai donc à indiquer les différences entre mes observations et celles du savant russe. D'après ce dernier, la spirale partant du pôle antérieur pour se terminer au pôle postérieur n'est pas formée par un bourrelet, comme l'indique STEIN, mais au contraire par une gouttière bordée de chaque côté de cils spéciaux plus longs. Au premier abord, l'observation de *Perispira* semble montrer sur la coupe optique un bourrelet saillant ; ce n'est qu'en examinant attentivement et avec de forts grossissements, que l'on se rend compte que cette petite excroissance est le résultat d'une illusion d'optique. Elle est produite par le battement des cils bordant la gouttière spirale de part et d'autre. J'ai remarqué, dans les individus qui se sont présentés d'une façon favorable, que la gouttière se termine dans sa partie antérieure par un élargissement qui prend la forme d'une raquette de tennis. Sur d'autres indi-

[1] STEIN, *Charakteristik neuer Infusorien-Gattungen Lotos*, Zeitsch. f. Naturwiss., B. 9, p. 2-5, n. 57-60, Prag, 1859.

vidus, montrant le pôle oral, j'ai vu que la bouche est en tous points semblable à celle de *Prorodon*. Elle a la forme d'une fente et occupe souvent exactement le pôle antérieur. Les trichites qui entourent le pharynx ne se sont jamais présentées avec des dimensions aussi grandes que celles qu'indique SCHEWIAKOFF (les $^3/_4$ de la longueur du corps). Elles n'avaient jamais plus de la moitié de cette dimension.

Le corps est de forme très variable suivant qu'il est relativement vide ou bourré de nourriture. Il est ordinairement subsphérique ou ovoïde. Parfois, il se termine par un prolongement postérieur dans lequel est logée la vacuole contractile. Pendant la cystole, cette vacuole prend la forme d'une sphère tronquée antérieurement, ainsi qu'on peut également l'observer chez *Metopus* et *Blepharisma*.

Un caractère également variable, chez *Perispira ovum*, c'est le degré de torsion du corps. Dans les figures de SCHEWIAKOFF et de BLOCHMANN (1895, Pl. 5, fig. 159), la gouttière spirale ne décrit qu'une fraction de tour sur la surface du corps, d'un pôle à l'autre. Tous les individus que j'ai rencontrés présentaient un degré de torsion beaucoup plus prononcé, si bien que j'ai pu évaluer à un tour ou même un tour et demi le trajet de la gouttière spirale.

Les tailles observées étaient normales : 50 à 60 μ de long.

J'ai observé, pour la première fois, *P. ovum* dans des eaux claires de tourbières. La seconde fois, c'était dans un cristallisoir renfermant depuis fort longtemps de l'eau de tourbière également. Cette eau avait subi une première putréfaction avec formation d'une couche superficielle de Champignons, puis s'était clarifiée de nouveau. C'est à ce moment-là que *Perispira* fit son apparition et se maintint pendant 4 ou 5 jours.

Comme on peut le voir dans l'ouvrage d'ANDRÉ (1912), *P. ovum* n'avait pas encore été signalé en Suisse.

Spathidium spatula Duj.

Cet Infusoire, qui a été souvent rencontré, ne s'est montré que rarement au cours de mes recherches et seule-

ment dans des Mousses et des vases ferrugineuses. Il suffit d'examiner les figures de *Spathidium spatula,* dans les ouvrages classiques, pour se convaincre qu'il s'agit d'une espèce extrêmement polymorphe. Tantôt allongée et prenant une forme caractéristique « en jambe », tantôt, au contraire, complètement ramassée. J'ai eu l'occasion d'observer à peu près tous les aspects que peut prendre cet Infusoire. A plusieurs reprises, j'ai beaucoup hésité avant d'être sûr de ma détermination, tant il paraît curieux qu'une seule et même espèce puisse offrir des aspects aussi différents.

La variation n'est pas moins considérable lorsque l'on compare la longueur et le nombre des trichites réparties dans le corps, ainsi que la forme du macronucléus et la position de la vacuole contractile.

La taille généralement admise varie entre 140 et 200 μ de long. J'ai trouvé plusieurs individus qui ne présentaient qu'une longueur de 70 μ.

La dilatation que peut effectuer la bouche de *Spathidium spatula* est énorme ; j'ai assisté à l'ingestion par un de ces Infusoires d'un Hypotriche ; la taille du second dépassait notablement celle du premier.

Prorodon teres Ehrbg.

Le *Prorodon teres* est l'Infusoire que j'ai observé le plus fréquemment dans les tourbières ; il atteignait parfois des dimensions considérables (328 μ), dépassant de 70 μ les mesures maxima indiquées par SCHEWIAKOFF (250 μ). La taille est très variable suivant le degré de replétion du corps. On rencontre quelquefois des individus qui sont bourrés d'énormes vacuoles digestives formées d'Algues vertes, de grandes Diatomées ou même de Rotateurs.

Prorodon mutans n. sp.

Fig. 1 et 2.

Cet Infusoire se présente sous deux formes différentes c'est pour cette raison que je lui ai donné le nom spécifique de *mu-*

tans. Il s'est développé en très grande abondance dans un petit cristallisoir renfermant de l'eau du ruisseau de Noirvaux prise en octobre 1912.

Les premiers exemplaires étaient piriformes, avec la partie postérieure très élargie et l'antérieure, au contraire, grêle et terminée par la bouche. Plus tard, on rencontrait encore des individus piriformes, mais la grande majorité présentait l'aspect d'un cylindre légèrement recourbé, à section circulaire. La longueur du corps atteignait souvent cinq fois sa largeur.

L'ectoplasma est rempli de granulations réfringentes très fines. L'endoplasma est bourré de grosses vacuoles alimentaires ; nous verrons plus loin ce qu'elles sont et comment elles se forment.

La bouche, dans les deux formes, est exactement polaire. Elle est circulaire et m'a paru rester continuellement ouverte, alors même que le *Prorodon* ne chasse pas. Elle se continue dans un court pharynx en cône tronqué, à grande ouverture postérieure, muni d'une douzaine de trichites présentant, chez un individu de 117 μ de long et 17 μ de large, une longueur de 6 μ. La surface du corps, autour de la bouche, est dépourvue de cils, formant ainsi un petit disque complètement glabre. Autour de ce disque est implantée une rangée de cils spéciaux, plus longs et plus serrés que sur le reste de la surface du corps. Sur celle-ci, les cils sont disposés dans des lignes ciliaires parallèles, longitudinales, peu nombreuses. Lorsqu'on voit l'Infusoire par un des pôles, on aperçoit alors des sillons largement espacés et peu profonds formés par les lignes ciliaires.

La vacuole contractile est postérieure. Je n'ai pu voir ni le pore excréteur, ni la formation, pendant la diastole, de vacuoles secondaires.

Je n'ai pas observé *Prorodon mutans* au moment de la défécation, par conséquent je ne sais si le pore anal se trouve exactement au pôle postérieur.

Disposant d'un nombre d'individus extrêmement considérable, j'ai fait la réaction du noyau au vert méthyl-acétique

sur des centaines d'individus. Le résultat a toujours été le même : le noyau est multifragmenté. Parmi ces nombreux noyaux, arrangés le plus souvent sans ordre apparent, il s'en trouve de plus petits, arrondis et qui se colorent avec plus d'intensité. Ils sont en nombre variable. Je pense qu'il est logique de les considérer comme des micronucléus.

Un certain nombre de *Prorodon mutans* à forme allongée présentaient un noyau plus ou moins moniliforme à grains de grosseurs différentes.

Prorodon mutans est un Infusoire vorace et carnassier par excellence, cependant, son appétit ne se montre que par intermittence. Lorsque l'Infusoire est dans une période d'affamement, période qui se manifeste chez tous les individus à la fois, à la façon d'une épidémie, il est possible d'assister à un spectacle vraiment curieux. Ces épidémies ne paraissent pas dépendre de l'état de vacuité du corps des individus. J'ai pu observer de ces périodes à trois reprises. Voici ce qui se passe. Les Infusoires se déplacent avec une très grande rapidité, comme s'ils étaient tous affamés et en quête d'une proie. Tout à coup, un individu se précipite sur un de ses semblables, applique sa bouche contre la proie qu'il a choisie et effectue à ce moment des rotations extrêmement rapides autour de son axe. On voit battre avec vigueur ses cils péribuccaux, comme s'il cherchait, au moyen de l'extrémité antérieure de ses trichites, à perforer la cuticule de sa victime. Dès que le protoplasma est à nu, il cesse aussitôt ses mouvements de rotation. Les cils péribuccaux continuent à battre avec énergie.

Ce qui est facile à observer à ce moment, c'est la pénétration lente du protoplasma de la victime dans le corps de « l'avaleur ». Le pharynx de celui-ci s'élargit considérablement, jusqu'à devenir plus large que le corps lui-même, si bien que, lorsque le *Prorodon* s'est attaqué à un de ses semblables plus gros que lui, cas qui arrive fréquemment, il devient assez difficile de distinguer ce qui appartient à l'un et à l'autre. Le corps du premier doit se distendre considérablement jusqu'à ce qu'il ait

entouré complètement sa proie, ne formant plus qu'une mince couche plasmique autour d'elle.

Il arrive que les *Prorodon* se mettent à deux ou même à trois ou quatre pour dévorer un de leurs semblables ; il en est de même parfois chez *Didinium* (MAST 1909) et *Coleps* [1].

J'ai pu observer la conjugaison de *Prorodon mutans*. L'accolement se fait normalement, de bouche à bouche. Par contre, bien que j'aie observé des centaines et même des milliers d'individus en janvier et février 1913, il ne m'a pas été possible d'apercevoir une seule division. Je n'ai pas vu l'enkystement, mais il doit certainement avoir lieu, car à deux reprises les *Prorodon mutans* ont fait leur réapparition après une absence totale de plusieurs jours. Peut-être en est-il, pour *Prorodon mutans*, comme pour d'autres espèces chez lesquelles la division ne s'effectue que dans le kyste.

Voici quelques mesures prises sur des individus des deux formes, fixés à l'acide chromo-osmique :

Espèces cylindriques.				*Espèces piriformes.*			
Longueur	89 μ	largeur	17 μ	Longueur	58 μ	largeur	45 μ
»	45 »	»	21 »	»	71 »	»	52 »
»	34 »	»	22 »	»	65 »	»	45 »
»	35 »	»	18 »	»	71 »	»	41 »
»	125 »	»	30 »				
»	117 »	»	22 »				

Diagnose : Corps cylindrique, légèrement courbé, 4 ou 5 fois plus long que large, ou piriforme et alors aussi large que long. Bouche polaire, continuellement ouverte (?) munie d'un court pharynx conique avec une douzaine de trichites courtes. Noyau en fragments plus ou moins nombreux, épars dans le corps ou réunis en ruban irrégulier. Plusieurs micronucléus. Une vacuole contractile postérieure. Taille : longueur 35 μ-125 μ, largeur 17 μ-50 μ.

[1] VERWORN, *Physiologie générale*, traduction française, p. 167, 1900.

Mouvements rapides avec rotations autour de l'axe longitudinal.

Nourritures : Infusoires.

Je pense que les caractères énumérés ci-dessus sont suffisants pour légitimer la création d'une nouvelle espèce qu'il n'est possible d'homologuer ni avec le *Prorodon marinus* de CLAPARÈDE et LACHMANN (1858), ni avec le *Prorodon lieberkühni* de BÜTSCHLI (1889), ni même avec le *Prorodon taeniatus* de BLOCHMANN (1895). Ces trois formes sont, à ma connaissance, les seules avec lesquelles l'espèce que je viens de décrire pourrait présenter quelque analogie.

Lacrymaria coronata Cl. et L.

Les *Lacrymaria* que j'ai eu l'occasion d'observer, à des reprises diverses et provenant d'endroits différents, présentaient tous les caractères typiques de *coronata*. Cette espèce, si je ne fais erreur, n'avait pas encore été signalée dans les eaux douces. Il en existe une variété *aquae dulcis* de ROUX, que j'ai eu également l'occasion d'observer. Les *Lacrymaria coronata* typiques que j'ai mesurées avaient une longueur de 80 μ-119 μ et une largeur de 20 μ-35 μ. La séparation du col d'avec le reste du corps au moyen d'un sillon bien net, la division de la partie buccale en deux régions, l'une glabre antérieure et l'autre ciliée postérieure, étaient parfaitement distinctes. La vacuole contractile était toujours unique et postérieure. Le macronucléus relativement peu développé atteignait, pour un individu de 119 μ de longueur, une taille de 21 μ. J'ai eu l'occasion d'observer la division et la conjugaison. Ces deux phénomènes m'ont paru s'effectuer sans rien de remarquable à noter. La différence de taille entre deux individus, dont l'un est sur le point de se diviser et l'autre en voie de conjugaison, peut varier du simple au double.

Lacrymaria lagenula Cl. et L.

Cette espèce, ainsi que la précédente, a été signalée exclusi-

vement dans la mer. Cependant André (1912) l'indique dans le Rhône à Peney ; il l'a trouvée pendant que je faisais mes recherches dans les tourbières. Elle se distingue de *L. coronata* par sa forme en flacon, puis par la disposition des cils s'insérant sur tout l'appendice antérieur.

Les individus, peu nombreux, que j'ai rencontrés avaient une longueur de 50 μ-70 μ.

Amphileptus carchesii Stein var. *major* n. var.

Le nom de cet Infusoire provient de ce qu'il a l'habitude de se fixer sur les colonies de *Vorticella* et de *Carchesium*. Je n'ai pas eu l'occasion de vérifier le fait. Il existe, du reste, d'assez grandes différences entre la diagnose de Roux (1901, p. 35) et celle de Schewiakoff (1896, p. 196) au sujet du même Infusoire.

Ceux que j'ai trouvés correspondaient plutôt à la description de Roux. La partie postérieure du corps est légèrement acuminée, le macronucléus est en deux masses et non en quatre comme l'indique Schewiakoff. Outre les grands trichocystes antérieurs, disposés en un faisceau à l'extrémité de la trompe, d'autres, bien visibles, également grands et arqués, sont disséminés dans le corps.

La principale différence que j'ai remarquée et qui, à mon avis, légitime la formation d'une variété *major*, c'est la taille beaucoup plus grande que celle indiquée par Roux et André (1912, p. 36). En effet, alors que ces auteurs indiquent une longueur maximale de 160 μ, les nombreux individus que j'ai mesurés, provenant de la tourbière de la Vraconnaz, variaient entre 300 μ et 370 μ pour la longueur et 70 μ-100 μ pour la largeur. A part cette différence de taille, ainsi que je l'ai dit plus haut, l'*Amphileptus carchesii* varietas *major* se rapproche en tous points de la diagnose de Roux, pour l'espèce type.

Nassula rubens Perty.

Fig. 3.

J'ai eu l'occasion de rencontrer *Nassula rubens* Perty à plu-

sieurs reprises et en très grande quantité dans des Mousses et des *Chara* en décomposition. La plupart des auteurs ont négligé de donner des figures de cet Infusoire, ou en ont simplement repris d'anciennes, par exemple celle de BLOCHMANN (1895, pl. 5, fig. 176). Je pense qu'il ne sera pas inutile de donner une figure originale d'après mes propres observations.

Voici la diagnose que j'ai établie.

Taille petite, 40 μ-65 μ de long. Corps ellipsoïdal, arrondi sur les extrémités. Partie ventrale un peu aplatie. Rangées ciliaires longitudinales. Les cils adoraux se répartissent en deux rangées parallèles, l'une, aboutissant au-dessus de la bouche, et l'autre, au-dessous. Les trichocystes sont grands, disposés en rangées longitudinales et parallèles aux lignes ciliaires. Dans les deux tiers antérieurs ils sont dirigés d'arrière en avant, tandis que dans le tiers postérieur ils se tournent peu à peu vers l'arrière. La bouche se continue dans un pharynx, formé d'une nasse dont les trichites, au nombre de 7 à 10, sont longues et atteignent, chez un individu de 50 μ, une longueur de 25 μ. La forme de la nasse est un cône très allongé dont l'ouverture antérieure est légèrement rétrécie. Le macronucléus, ovoïde, est situé vers le tiers postérieur, il est accompagné d'un micronucléus adjacent. La vacuole contractile, grande, située dans la partie moyenne, est entourée de vacuoles secondaires. Le corps est ordinairement coloré en rouge brique ou rose, parfois il est complètement incolore.

Nassula rubens se faufile avec une grande facilité entre les débris végétaux dont il paraît faire sa nourriture exclusive.

Leptopharynx costatus n. gen. n. sp.

Fig. 4.

Cet Infusoire, que j'ai trouvé en compagnie de *Drepanoceras dentata* Frezen. présente de très grandes analogies avec ce dernier. J'avais même pensé, pendant longtemps, que ces deux espèces étaient très voisines. Nous allons voir qu'en réalité il ne peut y avoir aucune parenté entre ces deux Infusoires et

qu'il s'agit simplement d'un cas de convergence créé par la vie dans le même milieu.

Le corps réniforme est très fortement aplati dorso-ventralement. La partie postérieure est largement arrondie. L'antérieure l'est également dans sa moitié droite, tandis que dans sa gauche elle montre trois crénelures en escalier correspondant aux points de jonction des côtes ventrales et dorsales.

La face ventrale présente 4 longues côtes falciformes accentuées surtout aux deux extrémités. La bouche, très difficile à voir, s'ouvre vers l'extrémité antérieure de la côte la plus interne. Elle a la forme d'une ouverture circulaire conduisant dans un long pharynx entouré de trichites légèrement recourbées à l'extrémité interne.

Le pharynx est disposé très obliquement. De cette façon, la bouche s'ouvre presque sur l'arête gauche. En avant de l'ouverture bucale, la côte la plus interne forme une sorte de bec proéminent. En dessous de ce bec, se trouvent trois replis successifs et irréguliers formant trois plans jusqu'à l'arête gauche du corps. Le premier de ces replis porte un cirre bien développé, dirigé en arrière. L'arête droite du corps est occupée par une côte tranchante sur les côtés de laquelle prennent naissance, dans de petites crénelures, de longues soies implantées sur une ligne continue du pôle antérieur au pôle postérieur. Des soies sont également implantées dans de semblables crénelures à la partie postérieure de la côte ventrale la plus externe (par rapport à la bouche) et à la partie antérieure de la seconde côte. Ce dernier groupe de longs cils, situé à proximité de la bouche, sert à y amener la nourriture et fonctionne par conséquent comme rangée adorale. Sur l'arête gauche, se trouvent également de longs cils implantés dans les grandes crénelures antérieures en escalier, ainsi que sur les dentelures postérieures formées par la jonction, sur l'arête gauche, des côtes ventrales et dorsales.

Le côté dorsal est la reproduction presque exacte du ventral, à part l'ouverture buccale et la présence des trois plans successifs dont je viens de parler.

Le macronucléus est situé vers le milieu du corps. Il est sphérique et présente une petite excavation dans laquelle est logé le micronucléus également sphérique.

La vacuole contractile est unique ; elle est située dans la moitié postérieure du corps. Je n'ai pas observé son pore excréteur. En arrière de cette vacuole contractile s'en trouve une seconde, plus grosse et ne pulsant pas. Je n'ai pas pu déterminer quelle était sa fonction. J'ai fait la même observation, relative à la présence d'une seconde vacuole non pulsatrice, chez *Drepanoceras dentata*.

Dans l'ectoplasma d'un certain nombre d'individus, j'ai aperçu de gros trichocystes légèrement recourbés, fusiformes, arrangés transversalement par rapport à la direction des côtes. J'ai pu assister à l'explosion de ces trichocystes ; elle produit, de même que chez tous les Infusoires qui en sont munis, de petites commotions extrêmement rapides. Dans la région de la cuticule où elles se produisent, on peut observer une inflexion momentanée.

Le plasma est très transparent, incolore. C'est à peine s'il est possible d'apercevoir quelques granulations grisâtres et réfringentes.

La taille est très petite, elle atteint en moyenne 34 μ de long et 25 μ de large.

J'ai rencontré très souvent *Leptopharynx costatus ;* il s'adapte à tous les milieux, mais paraît se développer de préférence dans les infusions de Mousse. Sa résistance est très grande et il persiste longtemps dans les endroits où il apparaît. Au mois d'octobre 1912, je le trouvai en grande abondance dans un petit cristallisoir contenant de la Mousse. Ayant passé à d'autres observations, j'abandonnai le cristallisoir jusqu'en mai 1913. A ce moment, je regardai, par simple curiosité, pour m'assurer que l'infusion ne contenait plus rien d'intéressant. Je fus très surpris en voyant que les *Leptopharynx* s'étaient conservés en très grand nombre, alors même que l'eau s'était presque complètement évaporée. Grâce à sa ressemblance, tout au moins superficielle, avec les *Microthorax*, l'Infusoire a probablement passé inaperçu des observateurs, en tant qu'espèce

distincte. En effet, il me semble impossible qu'un Infusoire aussi commun dans mes recherches n'ait pas été vu ailleurs.

Leptopharynx costatus se meut avec une grande agilité et fait des mouvements désordonnés qui rappellent une feuille chassée par le vent. Il se faufile de-ci de-là entre les débris, à la recherche des Bactéries et des Champignons dont il fait sa nourriture. Il ne s'arrête que très rarement.

Diagnose du genre : Corps réniforme, très aplati dorso-ventralement. Côtés droit et gauche réduits à des arêtes. Face ventrale et face dorsale portant chacune 4 côtes falciformes s'étendant d'un pôle à l'autre. Bouche située dans la moitié antérieure du corps, circulaire, s'ouvrant dans un pharynx à trichites allongées un peu recourbées. Côté gauche présentant des crénelures caractéristiques. Ciliation rare, formée de longs cils prenant naissance sur des papilles enfoncées elles-mêmes dans de fines crénelures.

Macronucléus central, sphérique, avec un micronucléus adjacent. Vacuole contractile dans la moitié postérieure du corps. Corps petit, 33 μ de long, 25 μ de large.

Mouvements rapides, désordonnés, avec fréquents changements de direction et rotation autour de l'axe du corps.

La *diagnose spécifique* est la même que la diagnose générique.

Cet Infusoire, possédant un pharynx avec des trichites arrangées en nasse, et, de plus, ne portant des cils que sur sa face ventrale, doit être placé dans la famille des *Chlamydodonta*.

Plagiocampa mutabile Schewiakoff.

Fig. 5.

Cette espèce, découverte par SCHEWIAKOFF (1896, p. 280) en Australie et retrouvée par ROUX aux environs de Genève (1891, p. 588), s'est développée durant quelques jours avec une extrême abondance dans un petit cristallisoir renfermant le produit d'une pêche faite, deux mois auparavant, dans le ruisseau de Noirvaux.

Les *Plagiocampa* que j'ai observés correspondaient aux diagnoses de ROUX et de SCHEWIAKOFF. Ce que ce dernier auteur ne décrit pas, c'est la présence, chez ses individus, d'un

faisceau de longs cils postérieurs. Roux signale seulement une longue soie tactile, tandis que ceux que j'ai étudiés présentaient, sans exception, plusieurs de ces soies postérieures (4 ou 5). Je n'ai pas vu les vacuoles digestives renfermant des Algues vertes dont parle SCHEWIAKOFF. Ce n'est que pendant l'ingestion des aliments que la structure de la bouche s'observe bien. Ainsi que le fait remarquer Roux, *Plagiocampa mutabile* avale, à la façon de *Coleps* et de *Prorodon mutans*, des proies très grosses, ce qui ne se fait pas sans un élargissement considérable de la bouche. Parfois l'Infusoire s'attaque à une proie tellement grosse que l'ouverture orale, primitivement réduite à l'état de fente oblique, presque imperceptible, atteint un diamètre supérieur à celui du corps et s'accole si intimement à la proie qu'il devient difficile de distinguer ce qui appartient à cette dernière, de ce qui est la bouche du *Plagiocampa*.

Dans la fig. 5, j'ai essayé de représenter un des stades de l'ingestion d'un *Chilodon dentatus* par un *Plagiocampa mutabile*. Sur la lèvre gauche de la bouche démesurément ouverte, on aperçoit les cils buccaux animés d'un vif mouvement durant toute la période de l'ingestion. Le corps du *Chilodon* est en quelque sorte aspiré, comme par une ventouse. A un stade plus avancé, la dilatation du corps de *Plagiocampa* devient telle qu'il ne forme plus qu'une mince couche protoplasmique entourant de toute part sa proie; celle-ci reste encore parfaitement reconnaissable ou même vivante.

Plagiocampa mutabile est très métabolique; il se déplace avec une grande aisance entre les débris. Lorsqu'il est tranquille, il prend fréquemment une forme sphérique. En chasse, l'Infusoire maintient sa bouche ouverte, ce qui lui donne l'apparence de posséder un pharynx.

Monochilum elongatum n. sp.

Fig. 6.

SCHEWIAKOFF a créé (1893, p. 50), sous le nom de *Monochilum frontatum*, une espèce qu'il a rencontrée dans les îles Sandwich. J'ai moi-même trouvé, dans des vases ferrugineuses de

la Tourbière de la Vraconnaz, un Infusoire qui correspond presque en tous points à la diagnose du savant russe. Malgré la ressemblance très grande entre l'espèce de SCHEWIAKOFF et la mienne, j'estime pourtant que la création d'une nouvelle espèce peut se légitimer. De plus, comme le genre de *Monochilum* ne renferme, à ma connaissance, que la seule espèce *frontatum*, celle-ci se trouve donc avoir pour diagnose celle du genre. Il faut, par conséquent, y apporter de légères modifications, afin de pouvoir y introduire cette espèce.

Voici la diagnose de SCHEWIAKOFF (1896, p. 290) :

Corps oblong, cylindrique, élargi à la partie antérieure, se rétrécissant progressivement jusqu'à la partie postérieure. Les deux pôles sont arrondis. Surface dorsale bombée. Surface ventrale aplatie, portant dans son tiers antérieur la bouche. Corps couvert de cils allongés, minces et très rapprochés, s'insérant sur des lignes ciliaires disposées en rangées méridiennes longitudinales. Les lignes ciliaires ventrales viennent s'appliquer contre la partie inférieure de la bouche; les rangées latérales entourent la bouche et se rejoignent par paire en formant un angle aigu dans la partie antérieure du corps. Ectoplasme constitué par une couche alvéolaire et une cuticule très fine. Endoplasme composé de granulations remplies de corpuscules réfringents, très abondants, surtout dans la partie postérieure du corps, qui en devient opaque. La bouche est dans le tiers antérieur ventral; elle a une forme oblongue, ovale; sa partie externe est glabre; elle se prolonge en un pharynx long et aplati, portant sur toute la longueur de sa face dorsale une membrane ondulante semblable à une soupape. Cette membrane est striée transversalement. La vacuole contractile est située à droite, dans la partie postérieure du corps; son pore excréteur est dorsal. Le macronucléus est oblong ou ellipsoïdal, placé au milieu du corps; il possède une membrane très mince et une structure aréolée. Le micronucléus petit, sphérique, à structure homogène, est adjacent au macronucléus. Corps incolore ou légèrement jaune verdâtre. La nourriture se compose d'Algues unicellulaires.

Les observations que j'ai faites sur *Monochilum elongatum* m'amènent à donner la diagnose générique suivante en tenant compte des deux espèces *frontatum* et *elongatum* :

Corps oblong, cylindrique, plus large antérieurement que postérieurement. Surface dorsale bombée. Surface ventrale aplatie, portant dans son tiers antérieur la bouche. Cils assez longs, minces et rapprochés, s'insérant sur des lignes ciliaires longitudinales. Les lignes ciliaires médio-ventrales se terminent à la partie postérieure de la bouche ; les latérales entourent l'orifice buccal et se rejoignent par paires en formant un angle aigu dans la partie antérieure du corps. Ectoplasme avec une couche alvéolaire et une cuticule. Dans l'endoplasme, des granulations réfringentes. La bouche a une forme allongée ; elle se prolonge en un pharynx long et plat, renfermant une membrane ondulante qui peut saillir à l'extérieur. Vacuole contractile à droite, dans la moitié postérieure du corps. Macronucléus au milieu du corps, avec un micronucléus adjacent.

Voici maintenant, pour *Monochilum elongatum,* les caractères spécifiques :

Corps ovoïde, cylindrique, partie antérieure largement arrondie, partie postérieure beaucoup plus mince, quelquefois terminée par un prolongement étroit pouvant atteindre la moitié de la longueur du corps. La moitié postérieure gauche est à courbure légèrement concave, tandis que la droite est convexe. La bouche est dans le tiers antérieur du corps ; elle présente la forme d'une ouverture plus ou moins réniforme, avec une pointe antérieure tournée à gauche. Le pharynx, qui lui fait suite, est à peu près deux fois plus long ; il a la forme d'un S renversé. La membrane ondulante n'atteint pas l'extrémité postérieure, au fond de laquelle elle est fixée. Sur le bord droit de l'ouverture buccale se trouve une rangée de cils bien développés.

Le macronucléus est central, de forme ovoïde et de grosse taille. Le micronucléus n'a pas été observé.

La vacuole contractile est située vers le milieu du corps du côté droit ; je n'ai pas vu son pore excréteur.

Taille très variable. Voici les dimensions de quatre individus :

1.	Longueur 187 μ	Largeur 87 μ	
2.	» 85 »	» 50 »	
3.	» 60 »	» 60 »	(forme globuleuse anormale).
4.	» 100 »	» 50 »	

Dans le corps, de nombreuses vacuoles réfringentes brunes ou rougeâtres.

Mouvements progressifs ou rétrogrades avec rotations autour de l'axe longitudinal.

Colpoda cucullus O.-F. Müller.

Fig. 13 et 14.

Pendant plusieurs jours du mois d'octobre 1912, j'ai observé, chez tous les *Colpoda cucullus* provenant d'une infusion de Mousses de Sainte-Croix, une formation anormale à la partie postérieure de l'Infusoire. Chez le *Colpoda cucullus* typique, la partie postérieure, tout en contribuant à la formation de l'enfoncement dans lequel se trouve la bouche, s'arrondit régulièrement. Chez ces individus anormaux, cette portion était contournée en une courte spirale se terminant sur la face dorsale et y formant une gibbosité caractéristique d'un aspect assez bizarre. J'ai essayé de faire comprendre la torsion subie par le pôle postérieur de l'Infusoire dans les deux figures 13 et 14, représentant seulement le contour et les lignes ciliaires sur les faces ventrale et dorsale. Le fait de rencontrer des formes tératologiques chez les Infusoires est assez commun. Si j'ai mentionné ce cas, c'est parce que tous les exemplaires d'une même pêche étaient atteints par cette déformation, comme s'il s'agissait d'un caractère acquis. Je n'ai pas pu suivre ces individus pour voir s'ils se conjugueraient ou se diviseraient en transmettant leur malformation à leurs descendants.

Frontonia acuminata Ehrenberg.

Un des principaux caractères distinctifs, pour *Frontonia acuminata* c'est la présence, à sa partie antérieure, d'une tache

pigmentaire brune ou noire. J'ai eu l'occasion d'observer, dans des Mousses de Sainte-Croix, de très grandes quantités de ces *Frontonia* dépourvues de toute tache pigmentaire. En outre, elles s'éloignaient du type ordinaire par une taille bien inférieure. Tandis que les dimensions généralement admises pour *Frontonia acuminata* sont 100-200 μ pour la longueur et 45-100 μ pour la largeur, les individus que je signale n'avaient que 80-90 μ de long et 40-52 μ de large.

Frontonia leucas Ehrenberg.

Après les nombreuses observations faites sur cet Infusoire, et surtout après le travail de BRODSKY (1908), il ne reste pas grand chose à dire sur *Frontonia leucas*.

La seule remarque que je voudrais faire a trait aux variations de dimensions suivant que l'Infusoire possède ou ne possède pas de Zoochlorelles. BRODSKY, dans son travail, ne mentionne pas ces Algues dans le corps de *Frontonia*. Par contre, ROUX (1899, p. 593) fait remarquer que souvent cet Infusoire est bourré de Zoochlorelles, ce qui peut augmenter considérablement sa taille. Le premier de ces auteurs fait remarquer avec quelle facilité *Frontonia leucas* s'adapte aux différentes eaux (1908, p. 80), tandis que le second n'indique que les eaux limpides comme habitat. Mes remarques confirment celles des deux observateurs. J'ai trouvé dans des eaux très putrides, à la surface et au fond, des *Frontonia leucas* en grand nombre. Quelques-unes étaient dépourvues de Zoochlorelles, d'autres, au contraire, en étaient bourrées. En comparant la taille des individus rencontrés, dans l'eau putréfiée, avec des Chlorelles, et celle de ceux qui n'en possédaient pas, il me semble qu'il est possible de tirer une conclusion sur le profit probable que retirent les Infusoires du fait de la présence, dans leur plasma, de ces petites Algues commensales. J'ai dit, en effet, que j'avais trouvé des *Frontonia leucas*, les unes avec et les autres sans Chlorelles, exactement dans les mêmes conditions d'existence, au fond d'un vase, dans des débris noircis par la putréfaction. Tandis

que les individus sans Chlorelles atteignaient en moyenne 180 μ de long sur 115 μ de large, ceux qui étaient parasités atteignaient 255 μ de longueur et 187 μ de largeur moyennes. Enfin, d'autres exemplaires récoltés à la surface et avec Zoochlorelles mesuraient de 300-340 μ de long et 127-190 μ de large.

On pourra faire remarquer que le gonflement du corps provient simplement de la présence des Algues. Je pense que cet argument, qui sans doute a sa valeur, ne suffit pas pour expliquer le fait que les *Frontonia leucas* ayant à leur intérieur des Protococcacées extrêmement petites et parfois peu nombreuses, puissent produire un accroissement semblable du corps. Par contre, ces mesures semblent montrer que les Chlorelles, loin de gêner leurs hôtes, leur donnent au contraire plus de vigueur et facilitent leur développement en leur livrant l'oxygène, qui souvent leur manque dans les eaux putrides.

Pseudomicrothorax agilis n. sp.

Fig. 10.

Cet Infusoire, pour lequel je suis obligé détablir un genre spécial, s'est présenté à trois reprises dans des Mousses. En outre, M. le Dr E. Penard a mis obligeamment à ma disposition les observations qu'il a faites sur la même espèce, trouvée également dans des Mousses des environs de Genève. La description suivante est faite d'après les observations de M. le Dr Penard et les miennes; elles concordent du reste presque complètement, exception faite pour un ou deux points que j'indiquerai.

Ce qui frappe immédiatement, dès que l'on aperçoit *Pseudomicrothorax agilis*, c'est le développement considérable des côtes longitudinales. Elles sont très larges, saillantes, séparées par des sillons profonds, donnant à cet organisme un aspect gondolé très caractéristique. Ces côtes sont toujours disposées de la même façon chez tous les individus, et il est facile de se faire une idée exacte du trajet de chacune d'elles.

L'Infusoire rappelle beaucoup, par sa forme, sa façon de se mouvoir et son habitat, les Microthoracines. C'est pour cette

raison que je l'ai dénommé *Pseudomicrothorax*. En outre, le nom spécifique d'*agilis* indique la rapidité avec laquelle il se faufile entre les brins de Mousses ou les débris, seuls endroits où nous l'avons rencontré. Malgré sa ressemblance avec un *Microthorax*, nous verrons qu'il n'est pas possible de le faire rentrer dans ce genre. Quoique les caractères de la bouche soient encore assez incertains, il doit être placé plutôt dans la famille des *Chiliferina*.

Le corps est aplati dorso-ventralement, plus largement arrondi à l'extrémité antérieure que postérieure. Il est légèrement asymétrique, la partie antérieure courbée un peu vers la droite. Ce côté est donc moins bombé que l'autre. Sur la face ventrale courent 6 larges côtes. Pour plus de clarté, nous les numéroterons en partant de la côte la plus externe de droite. Les côtes 1 et 6 se dirigent du pôle postérieur au pôle antérieur près duquel elles se soudent, formant un arceau largement arrondi et déjeté vers la droite. Un second arceau, plus pointu, concentrique au premier, est formé des côtes 2 et 5. La côte 4 se soude vers le point culminant de l'arceau précédent. Enfin, la côte 3 partant du pôle postérieur se termine à la bouche, autour de laquelle elle s'incurve légèrement.

La bouche est située dans le quart antérieur du corps. Elle est extrêmement petite et difficile à observer exactement ; aussi les renseignements que nous pouvons en donner ne sont-ils pas nombreux. Son ouverture est circulaire, bordée par un anneau réfringent étroit et légèrement crénelé, qui revêt l'apparence d'une couronne. Cette bouche donne dans un pharynx peu développé, muni d'une membrane ondulante rudimentaire. Ces deux derniers caractères n'ont été observés que par M. le Dr Penard et d'une façon incertaine. Sur la face dorsale se trouvent 5 côtes méridiennes longitudinales. Il ne m'a pas été possible de voir quels étaient leurs rapports avec les côtes ventrales.

Examinée à un fort grossissement, la surface du corps présente la structure suivante. Entre chaque côte se trouve une aire assez large, formée d'une zone colorée en bleu verdâtre. Cette coloration rappelle beaucoup celle des Nostocacées ; elle

est peut-être produite par ingestion de ces Algues bleues. Sur le bord gauche de la côte, on aperçoit une rangée de papilles réfringentes très nombreuses, ayant l'aspect de perles et disposées régulièrement. De gauche à droite, vient ensuite une zone à myonème formée par un cordon noyé dans un protoplasma grisâtre; ensuite une ligne blanche, nette et régulière, marquant la limite droite de la côte.

Le macronucléus, sphérique ou réniforme, est situé dans la moitié postérieure du corps; il est entouré peut-être par plusieurs petits micronucléus (PENARD).

La vacuole contractile, placée vers le milieu du corps, est grosse. Son pore excréteur se trouve sur le côté ventral, en dessous de la bouche. Pendant la cystole, elle s'entoure de vacuoles secondaires.

Le protoplasma est réfringent; on aperçoit à l'intérieur une quantité de petits grains bleuâtres. La ciliation est régulière; elle est formée par de longs cils prenant naissance sur les rangées de papilles qui courent le long de chaque côte [1]. Il y aurait donc 6 rangées de cils sur le côté ventral et 5 sur le dorsal. Quelquefois on voit des cils plus longs vers la bouche et vers le pôle postérieur.

La taille est petite; voici celle de 5 individus :

1. 48 μ de long.	4. 51 μ de long.
2. 48 » »	5. 58 » »
3. 40 » »	

La largeur est en moyenne de 30 μ.

Ainsi que je l'ai indiqué plus haut, les mouvements de *Pseudomicrothorax agilis* sont très vifs, rappelant ceux des microthoracines. Ils se font dans tous les sens avec de fréquentes rotations autour de l'axe longitudinal.

Diagnose générique : Corps ovoïde, plus largement arrondi antérieurement que postérieurement; moitié antérieure un peu

[1] D'après M. PENARD, les papilles ne seraient pas le point de départ de cils, mais seulement de stries tansversales. Je suis pourtant assez certain de mon observation.

courbée à droite. Corps aplati dorso-ventralement. Sur la face ventrale 6 côtes longitudinales : 4 se rejoignent par paires en formant deux arceaux concentriques, des deux autres, une vient se souder à l'arceau interne et l'autre arrive à la bouche. Sur la face dorsale 5 côtes longitudinales.

Bouche dans le quart antérieur, très petite, entourée par un cercle étroit, réfringent, légèrement crénelé. La bouche s'ouvre dans un pharynx muni d'une membrane ondulante ? Cils longs prenant naissance sur des papilles arrangées régulièrement sur chacune des côtes. Macronucléus, sphérique ou réniforme, dans la moitié postérieure du corps (entouré de plusieurs micronucléus ?). Vacuole contractile grande et situé dans la partie moyenne du corps. Son pore excréteur est ventral et placé près de la bouche. Formation de vacuoles secondaires pendant la cystole. Corps incolore ou coloré en bleu verdâtre. Taille 45-58 μ de long, 30 μ de large. Mouvements rapides avec fréquents changements de direction. Nourriture : Bactéries, Algues bleues. Habitat : Mousses, étangs.

La *diagnose spécifique* est la même que celle du genre

Drepanoceras dentata Stein.

Fig. 7, 8, 9.

Cet Infusoire, bizarre et difficile à étudier à cause de sa petite taille, a été déjà observé et décrit à plusieurs reprises par différents auteurs. Comme il règne d'assez grandes divergences entre les diagnoses, je pense qu'il ne sera pas inutile de donner un aperçu historique sur ce sujet.

L'Infusoire a été décrit par FREZENIUS (1856, p. 8, pl. 10) qui lui avait donné le nom de *Drepanomonas dentata*. Voici textuellement la description qu'il en donne :

« Farblos, sichelförmig, flachgedrückt, vorn und hinten fein zugespitzt ; mit 5 hervorragenden Leisten, wovon 2 auf jeder flachen Seite und eine am convexen Rand liegt. Am concaven Rand befindet sich in der Mitte eine bauchige Vortreibung mit einem kleinen Zähnchen ; ein gleiches Zähnchen ist unterhalb der Spitze befindlich. Nach der Gegend des letzteren laufen

mehrere Linien schräg; von oben und aussen vor der convexen Randlinie sieht man bei einer gewissen Lage des Thierchens eine wellenförmige Linie verlaufen; auch kommen noch einige der gleichen zum Vorschein, wenn man ein todtes Thierchen von der schmalen Seite betrachtet, wenn es auf dem convexen Rand stehend dem Beobachter zugewendet ist; es schien dann, als sei eine solche Wellenlinie mit ganz kurzen Zähnchen besetzt. Im Innern des Körpers sind nur farblose Körnchen zu unterscheiden, durch welche eine etwas perlgraue Färbung des ganzen bewirkt wird. Einigemal sah ich etwa in der Mitte des Körpers nach dem concaven Rand hin ein rötliche schimmernde (ob contraktile?) Vakuole. So lang ich sie bei dem sich langsam bewegendem Thierchen beobachten konnte, bemerkte ich keine Kontraktion derselben. Beide spitze Enden des Thierchens sind von sich bewegenden zarten Fädchen gewimpert. Am vordern Ende erstrecken sich dieselben sowohl am concaven als convexen Rand (ob auch auf den Leisten der beiden Flächen?) bis gegen die Körpermitte hin; am hinteren Ende gehen sie nicht soweit herauf. Diese beweglichen Cilien sind gewöhnlich schwer zu sehen.

Schwimmt auf der flachen Seite liegend, nicht sehr rasch, ist aber ziemlich unruhig; macht auch Drehungen um die Längsachse. Länge $^{1}/_{15}$-$^{1}/_{14}$‴. Breite in der Mitte $^{1}/_{37}$‴. Im Wasser aus dem Walldorfer Torfsumpf. »

Après Frezenius, Stein (1859, p. 25) a observé et donné une courte diagnose de *Drepanomonas;* il l'a appelé *Drepanoceras dentata*, afin, dit-il, d'éviter la ressemblance de nom avec un Flagellé. Malheureusement Stein ne donne pas de dessin et parle incidemment de *Drepanoceras* à propos des Infusoires non métaboliques.

Kent (1882) a peut-être observé *Drepanoceras* mais, comme le fait remarquer Bütschli (1889, p. 1710), il n'a probablement vu que des cadavres sur lesquels il n'a pu faire aucune observation exacte. C'est ce qui peut expliquer l'erreur qu'il a commise en prenant *Drepanoceras* pour une forme jeune de *Lionotus fasciola*.

Bütschli (1889, p. 1710, pl. 64) ne paraît pas avoir observé *Drepanoceras*. Il en donne une diagnose établie d'après les observations antérieures et un dessin de Lieberkühn qui s'éloigne passablement de ceux de Frezenius.

Blochmann (1895, p. 101) établit une courte diagnose de l'espèce qu'il considère, avec raison, comme incomplètement connue.

Schlenker enfin (1908) a rencontré fréquemment l'Infusoire en question dans les tourbières de Schwenningen ; il en donne également une description et une figure presque identique à celle de Lieberkühn publiée par Bütschli.

Voici maintenant les observations que j'ai faites en étudiant pendant plusieurs semaines de nombreux exemplaires de *Drepanoceras*.

La forme générale du corps varie dans d'assez grandes mesures ; elle peut affecter celle d'un croissant, comme dans les figures de Bütschli et Schlenker, ou simplement celle d'un rein, comme dans certains des dessins de Frezenius. Entre ces deux extrèmes on peut observer toutes les formes de passage.

Le corps est très fortement aplati latéralement ; de cette façon, il présente un large côté droit, un large côté gauche, une arête dorsale convexe, presque tranchante et une arête ventrale concave plus obtuse.

Pour plus de clarté, nous décrirons ces 4 parties séparément. Sur le côté droit, ce qui frappe en tout premier lieu, c'est la présence d'une côte saillante décrivant un circuit falciforme, divisant ce côté en deux parties distinctes. Une seconde crête, moins visible, parcourt à peu près le même trajet, mais très près de l'arête dorsale ; elle ne s'en écarte sensiblement que dans la moitié postérieure. Dans le tiers antérieur de l'espace compris entre la première côte et le bord ventral concave, se trouve une formation bizarre : ce sont trois petites côtes saillantes qui dessinent, lorsque l'on voit l'Infusoire de côté, une ligne en zigzag sur la crête ventrale antérieure. Ces trois petites côtes parallèles ont leur concavité tournée antérieurement. Elles viennent buter contre le bourrelet longitudinal de la grande côte.

La crête dorsale est formée, comme nous l'avons dit, par une côte régulière, convexe, à bord mince et continu.

Le côté gauche est à peu près la répétition du droit, avec cette différence que les deux bourrelets de l'un des côtés alternent avec les deux de l'autre. La côte la plus ventrale du côté gauche est située plus près du bord buccal que son homologue de droite. Il en est de même pour la seconde. J'ai montré cette disposition sur la fig. 8, représentant une coupe, très schématique, transversale, passant par la bouche.

L'alternance des grandes côtes longitudinales, d'une face à l'autre, se répète également pour les trois petites côtes antérieures. En effet, sur le côté gauche, se trouvent également trois petits bourrelets à courbure semblable qui alternent avec ceux de droite.

Sur la partie antérieure de la crête ventrale, nous trouvons une ligne zigzagante, reliant alternativement les sommets des trois petites côtes placées à droite et à gauche. Plus bas, cette ligne s'incurve vers le côté gauche et aboutit, vers le milieu du corps, au bord gauche de la bouche.

Celle-ci est une ouverture à peu près circulaire, placée à un endroit où la crête ventrale s'élargit un peu. Elle est bordée extérieurement par un petit bourrelet hyalin. Elle donne accès dans un large pharynx sacciforme qui s'enfonce à l'intérieur du corps en remontant légèrement vers le pôle antérieur.

Le pharynx s'aperçoit très facilement lorsque l'Infusoire est placé de côté. Dans cette position, on voit alors, fixée sur la partie droite et postérieure du fond du pharynx, une large membrane ondulante qui bat par intermittence et dont l'extrémité peut faire légèrement saillie au dehors par la bouche. Cette membrane revêt un peu la forme de celle que l'on observe chez *Pleuronema chrysalis*. Elle n'est pas plane, mais en forme de bonnet phrygien ou de capuchon.

La partie postérieure de la crête ventrale se bombe légèrement, présentant de légères dépressions aux endroits correspondants à l'arrivée des sillons intercostaux.

Le macronucléus est une masse sphérique placée dans la

moitié antérieure du corps. Je n'ai jamais observé la présence de deux macronucléus comme l'indique BLOCHMANN. Il est fort difficile d'observer le noyau pendant la vie de l'Infusoire ; ce n'est qu'après fixation et coloration au vert méthyl-acétique qu'il se révèle. Il peut exister un ou plusieurs micronoyaux sphériques, accolés au macronoyau.

La vacuole contractile est située dans la moitié postérieure du corps, très près du pharynx ; son temps de diastole et de cystole est en moyenne de 17 secondes pour les individus observés à une température de 20° C. environ. Cette vacuole reste petite. Il ne m'a pas été possible de déterminer la place du pore excréteur. Ce pharynx étant très près de la vacuole contractile, il est possible que celle-ci déverse son contenu au dehors par l'intermédiaire de la bouche, ainsi que celà s'observe dans le groupe des Vorticellides.

Chez un très grand nombre d'individus, j'ai observé une grosse vacuole à contenu complètement hyalin, située un peu plus bas que l'appareil pulsateur. Cette vacuole ne pulsait pas et ne prenait pas part au mouvement de la cyclose protoplasmique.

La ciliation du corps est rare, ainsi que l'ont déjà remarqué FREZENIUS et BLOCHMANN ; de plus elle est très difficile à observer exactement. Voici ce que j'ai pu voir de certain. La seconde côte, du côté droit, présente dans sa partie antérieure et postérieure, une crénelure très fine et caractéristique, comme cela s'observe chez les *Microthorax*. A l'intérieur de ces festons, on remarque de petites papilles réfringentes, qui sont les points d'attache de longues soies. La même formation se retrouve à la partie postérieure de la première côte sur la face droite. Entre la première et la deuxième des petites côtes transverses, se trouvent également de longues soies. Des cils allongés sont implantés sur la ligne en zigzag antérieure, puis deux cirres se trouvent sur la lèvre gauche de la bouche. Enfin, quelques soies peu nombreuses sont fixées sur la crète dorsale, vers son milieu. Malgré des recherches minutieuses, il m'est impossible de préciser dans quelle mesure le côté gauche du corps est cilié ; l'Infu-

soire se tournant avec prédilection sur ce côté, il devient très difficile de l'examiner d'une façon exacte.

La taille de *Drepanoceras dentata* est variable, mais toujours très petite, du moins chez les individus que j'ai observés où la longueur est de 12-25 μ. Frezenius et Lieberkhün indiquent jusqu'à 70 μ de long.

Voici du reste les dimensions de deux individus pris au hasard : N° 1, longueur 17 μ, largeur 12 μ, macronucléus 5 μ. N° 2, longueur 12 μ, largeur 9 μ, macronucléus 5 μ.

La nourriture de *Drepanoceras* se compose de particules extrêmement fines, de Bactéries probablement.

Il est impossible de distinguer des vacuoles digestives à l'intérieur du corps ; à part de très fines granulations disséminées dans l'endoplasme, le corps de l'Infusoire est tout à fait transparent et incolore.

Une seule fois, chez deux individus provenant du ruisseau de Noirvaux (janvier 1913), j'ai aperçu quelques Zoochlorelles. A plusieurs reprises, j'ai vu au pôle postérieur du corps un prolongement très long et fin que j'ai d'abord pris pour une soie tactile. Comme elle n'effectuait pas de mouvements et avait partout la même épaisseur, je suppose qu'il s'agissait plutôt d'un filament de Champignon en partie digéré et faisant saillie au dehors par le pore anal.

La façon de progresser des Microthoracines est à peu près semblable à celle de *Drepanoceras*. Les premiers que j'ai rencontrés se trouvaient dans un liquide rendu dense par la quantité de matières organiques en dissolution. Dans ce milieu, la progression se faisait par de lentes rotations autour de l'axe longitudinal, accompagnées d'une seconde rotation autour de l'une des extrémités du corps. Ce dernier mouvement est exécuté par saccades rapides. Dans l'eau claire, l'Infusoire nage très rapidement et probablement de la même façon qu'auparavant. Mais, à cause de la rapidité avec laquelle les mouvements sont exécutés, il est difficile d'en faire une analyse exacte. La progression se fait d'ordinaire avec la partie antérieure en avant.

Urocentrum turbo O. F. Müller.

Quoique je n'aie pas rencontré cet Infusoire dans mes recherches, je pense qu'il est aussi intéressant de signaler son absence que sa présence. Au sujet du même Infusoire, je rappellerai ce que dit SCHEWIAKOFF (1893, p. 111). « Pendant plusieurs années, BÜTSCHLI a effectué de nombreuses observations sur la faune infusorienne des environs de Francfort-sur-le-Main, jamais il n'a rencontré *Urocentrum turbo.* » Par contre le même auteur et SCHEWIAKOFF signalent la présence de cet Infusoire comme assez fréquente dans les environs d'Heidelberg.

Le même fait se passe entre les environs de Sainte-Croix où je n'ai jamais aperçu *Urocentrum turbo*, et ceux de Genève où il est parmi les Infusoires que l'on rencontre le plus fréquemment. ROUX le signale comme très commun (1901, p. 70), j'ai eu moi-même l'occasion de l'observer dans presque tous les étangs des environs de Genève où j'ai fait des recherches.

Blepharisma bothrostoma n. sp.

Fig. 11.

STOKES (1888, p. 198, pl. V) avait créé pour cet Infusoire le genre *Bothrostoma.* En comparant mes observations et celles du savant américain, je me suis persuadé qu'il s'agissait d'une seule et même espèce pour laquelle la création d'un genre nouveau ne se justifiait aucunement, et qu'il fallait faire rentrer le *Botrostoma undulans* de STOKES dans le genre *Blepharisma.* C'est afin de rappeler la désignation primitive que j'ai transformé le nom générique en nom spécifique. SCHEWIAKOFF (1893, p. 184) identifie, il est vrai avec doute, *Bothrostoma undulans* avec *Pleuronema.* Le savant russe n'ayant probablement pas eu l'occasion d'observer cet Infusoire, il est compréhensible qu'il ait essayé d'établir cette synonymie, d'autant plus que, dans un grand nombre de cas, les dessins et descriptions de STOKES sont tout à fait insuffisants pour qu'il soit possible de déterminer avec certitude les espèces qu'il cite.

La description de *Blepharisma bothrostoma* correspond pres-

que exactement à celle de *Blepharisma undulans*. J'ai même, pendant longtemps, considéré le premier comme une simple variété du second. Il existe, je crois, suffisamment de caractères différentiels pour légitimer la création d'une espèce.

Diagnose : Corps allongé, fusiforme, aplati latéralement. Partie postérieure plus étroite que la partie antérieure. Le péristome s'étend sur la moitié ou même les trois quarts de la partie antérieure. Il est bien développé, et bordé, sur sa moitié postérieure d'une large membrane ondulante qui se termine brusquement, antérieurement. Corps incolore ou grisâtre; souvent un amas de granulations foncées en avant. Vacuole contractile postérieure, prenant en général dans sa moitié terminale la forme du corps, tandis qu'antérieurement elle est limitée par une surface plane ou concave. Pore excréteur et anus au pôle postérieur. Macronucléus ovale, réniforme ou en deux masses accolées, situé dans la moitié antérieure du corps. Micronucléus non observé. Ciliation régulière, sauf au pôle postérieur qui est muni d'un groupe de longues soies (7-12) atteignant parfois la moitié de la longueur du corps. Taille variable : 60-120 μ de long, 32-40 μ de large.

Mouvements lents, progression avec rotation autour du grand axe.

Nourriture très fine, composée principalement de Champignons et de Bactéries.

Voici les mesures prises sur quelques individus :

1.	120 μ	de long,	40 μ	de large				
2.	100 »	»	30 »	»				
3.	83 »	»	20 »	»	soies postérieures			35 μ
4.	72 »	»	33 »	»	{	»	»	30 »
					{	péristome long.		48 »
5.	62 »	»	32 »	»				

Certaines formes de *Blepharisma bothrostoma* présentent parfois un degré de torsion assez prononcé. Ils ressemblent alors beaucoup à *Metopus sigmoïdes*. La ressemblance peut

même être si frappante qu'il devient difficile de dire si l'on a devant soi l'une ou l'autre de ces espèces. BÜTSCHLI (1889, p. 1722) a déjà fait remarquer que l'Infusoire avec lequel *Metopus sigmoïdes* présentait le plus d'affinités était certainement *Blepharisma*.

Coenomorpha medusula Perty.

Fig. 19-25.

De nombreux auteurs ont déjà discuté sur la provenance de *Coenomorpha medusula* et diverses hypothèses ont été émises. Alors même que plusieurs observateurs, BÜTSCHLI (1889, p. 1237 et 1731) entre autres, considèrent *Coenomorpha* comme dérivant probablement, par torsion, de *Metopus sigmoïdes*, aucun, que je sache, n'a encore réuni les deux espèces, sinon en une, tout au moins dans la même famille.

Je ferai tout d'abord remarquer que je n'ai trouvé dans la littérature que très peu de figures de *Coenomorpha medusula*. Quoique ces espèces portent des noms différents (*Gyrocaris oxyura*, *Metopides contortus*, *Calcaria*, etc.), il s'agit toujours de *Coenomorpha medusula* plus ou moins typiques. La figure classique, que l'on retrouve dans plusieurs des ouvrages fondamentaux, BÜTSCHLI, ROUX, etc., est celle donnée par BLOCHMANN (1895, Pl. 6, fig. 210). D'autres ont été publiées par GOURRET et RŒSER (1886) et KENT (1882); celui-ci reproduit celles de PERTY et d'EBERHARD. Ce dernier, dans un travail que je n'ai malheureusement pas pu me procurer [1], décrit un *Strombidium polymorphum* qu'il considère comme la forme larvaire de *Metopus*, mais qui est sans doute une forme intermédiaire entre *Metopus sigmoïdes* et *Coenomorpha medusula*.

Voici maintenant ce que j'ai observé. Dans de nombreuses pêches, l'examen des débris du fond ne m'a livré qu'après plusieurs jours des *Metopus sigmoïdes*. Ces premiers individus étaient toujours typiques, c'est-à-dire très peu tordus. J'en déduis que les Infusoires absents les premiers jours se sont désenkystés. Au bout de quelque temps, de nombreuses formes

[1] *Osterprogramm der Realschule zu Coburg*. 1862.

apparaissaient alors avec des degrés de torsion divers. Enfin, après un laps de temps plus ou moins long, les *Coenomorpha medusula* typiques se développaient en grande quantité.

Cet Infusoire est très variable de forme et de taille. Les individus figurés par PERTY et BLOCHMANN ne présentent qu'un seul aiguillon postérieur. Dans l'individu que j'ai représenté (fig. 21), la partie postérieure est munie de trois de ces prolongements : deux principaux terminaux et un supplémentaire près de la bouche.

A plusieurs reprises, j'ai pu assister à la torsion de *Metopus* jusqu'à des stades très avancés, ne différant presque plus de *Coenomorpha*. Cette torsion paraît s'opérer lorsque l'Infusoire est enfermé entre des débris ou légèrement écrasé sous la lamelle de verre. Ce fait a déjà été noté par ROUX (1901, p. 89).

La torsion ne se fait que dans la partie moyenne de la rangée adorale; elle n'intéresse tout d'abord ni la bouche, ni l'extrémité antérieure. Un certain nombre de figures de STEIN (1867, Pl. 16, fig. 5-15) représentent des *Metopus* à des degrés de torsion correspondant à peu près aux premiers de ces stades. La figure 23 est un *Metopus* que j'ai eu l'occasion d'observer. Il présentait tout d'abord un aiguillon allongé que j'ai vu se résorber progressivement jusqu'à disparition complète. Dans deux cas, j'ai pu observer, chez des *Metopus* en voie de torsion, une sorte de mue. La cuticule se détache en emportant les cils, excepté ceux de la rangée externe et ceux qui entourent la partie antérieure. Il n'est pas possible d'affirmer que le même phénomène se reproduise dans tous les cas de torsion et de transformation de *Metopus* en *Coenomorpha*. Ces deux observations pourraient expliquer le fait qu'un *Metopus* régulièrement cilié sur tout le corps peut donner naissance à une *Coenomorpha* complètement glabre à l'exception d'un rang ciliaire sur le bord de la cloche, d'une rangée de membranelles adorales et d'une rangée ciliaire interne interadorale.

Il resterait encore à expliquer comment se forme, toujours par torsion, l'échancrure verticale qui, partant du pôle antérieur, descend le long du bord antérieur de la cloche jusqu'à

l'endroit où commence la zone adorale proprement dite. Je crois avoir saisi le processus de cette formation en comparant différents stades de torsion chez des *Coenomorpha*. Afin de me rendre compte s'il était possible d'obtenir la formation de l'échancrure verticale par torsion, j'ai eu recours à un moyen très simple. Avec de la cire à modeler, j'ai façonné grossièrement un *Metopus*. Puis progressivement, par torsion, j'ai reproduit les formes intermédiaires jusqu'à celle qui est représentée par la fig. 22. Dans ce stade, la partie antérieure en forme de cuiller correspond encore à la partie antérieure du *Metopus*. Il n'en est plus de même chez *Coenomorpha*. A quelque distance du bord gauche de la partie en forme de cuiller, se forme une flexion. Par le fait de cette courbure, tout ce qui occupait précédemment le pôle antérieur se rabat en avant dans l'espace formé par sa concavité. De cette façon, c'est le bord antérieur du *Metopus* qui, en effectuant la torsion et le rabattement décrits plus haut, forme l'échancrure verticale si caractéristique chez *Coenomorpha*. Ce processus s'opère graduellement, et j'ai pu en saisir presque tous les stades. Il est difficile à expliquer, mais il peut se reproduire expérimentalement au moyen d'une substance plastique.

Si nous admettons la forme définitive de *Coenomorpha* comme étant expliquée, il reste encore à examiner ce que devient le rebord de la cloche recouvrant les parties sous-jacentes. Le dessin de BLOCHMANN montre ce rebord portant extérieurement la rangée de longs cils externes et en dessous la rangée adorale. Entre ce rebord et la partie sous-jacente, se trouve une profonde solution de continuité. Mes observations ne concordent pas avec celles de cet auteur. J'ai représenté (fig. 21) une *Coenomorpha* d'une forme un peu spéciale ; elle montre clairement que le bord de la cloche n'est pas profondément séparé des parties sous-jacentes, mais qu'il s'y soude complètement, produisant un repli en forme de gouttière renversée plus ou moins accentuée. Chez cet individu, la gouttière est complètement étalée. On aperçoit alors sur le même plan la rangée externe, la rangée des membranelles adorales et la rangée interadorale.

Blochmann, dans la figure qu'il donne, fait partir de longs cils de la lèvre gauche de l'échancrure verticale. Mes observations m'ont montré ces cils implantés au fond de la lèvre droite, ce qui me semble du reste plus logique en admettant que le bord droit de l'échancrure de *Coenomorpha* est l'homologue du pôle antérieur de *Metopus*. On sera tout naturellement amené à considérer les longs cils comme les homologues de ceux que l'on rencontre à la partie antérieure des *Metopus*, où ils sont parfois fort développés et assimilables à des soies tactiles.

En alternance avec la rangée des membranelles adorales, se trouve un second rang de cils fins. J'ai désigné cette formation sous le nom de « rangée ciliaire inter-adorale ». Difficile à observer sur les *Coenomorpha* normales, elle se voyait avec la plus grande facilité sur l'individu représenté fig. 21. La fig. 20, montre une coupe idéale passant par le rebord de la cloche, destinée à faire comprendre les rapports de position des trois rangées ciliaires, ainsi que ceux du rebord de la cloche avec la partie sous-jacente.

Une difficulté s'élève lorsque l'on veut faire dériver *Coenomorpha* de *Metopus*. C'est la grande différence de taille qui existe entre les individus normaux de la première et de la seconde de ces espèces. En effet, alors que les *Metopus* atteignent généralement 120 μ de long, les *Coenomorpha* varient entre 60 μ et 110 μ. Cette difficulté se résoudra facilement si l'on remarque que, par torsion, *Metopus* perd en longueur ce qu'il gagne en largeur. D'autre part, j'ai vu, dans une de mes pêches, des *Metopus* de deux dimensions très différentes, comme s'il en existait deux races. Les uns étaient normaux (120 μ en moyenne), les autres beaucoup plus petits (40 à 80 μ). Cette seconde race, pourrait parfaitement donner naissance par torsion aux *Coenomorpha* les plus petites.

Pour trancher définitivement la question de l'origine de *Coenomorpha medusula*, il faudrait, ainsi que le remarque André (1912, p. 112, note), arriver, par des cultures, à suivre méthodiquement les *Metopus* et les *Coenomorpha* dans leurs transformations. Malheureusement, tous mes essais sont restés absolu-

ment sans résultat, bien qu'ils aient été faits dans les milieux qui donnent de bons résultats pour d'autres espèces (solution d'Alga carragen, Agar, Semen cydonia, Semen psilli); au bout de quelques heures, les Infusoires meurent invariablement.

Je ne crois pas que la division et la conjugaison de *Coenomorpha* aient jamais été observées; aussi est-il possible que l'on se trouve en face d'une forme dérivant de *Metopus* et qui tend à devenir une espèce propre, sans pouvoir encore reproduire par conjugaison ou division des individus semblables.

J'ai, ainsi que DE FROMMENTEL (1874) et JENNINGS (1904), essayé de reproduire sur le papier la marche de différents Infusoires. Pour un bon nombre qui se meuvent avec rapidité, il est presque impossible de suivre, au moyen de la chambre claire, le trajet de l'organisme sur le papier. Afin d'obvier à cet inconvénient, j'ai transporté les Infusoires dans une solution faible de gomme adragante mélangée avec de l'encre de Chine. Après quelques tâtonnements, je suis arrivé à obtenir la quantité d'encre nécessaire. On voit alors l'Infusoire tracer dans la solution foncée une ligne claire. Les arabesques décrites par certains Infusoires sont quelquefois d'un effet assez décoratif. C'est par ce procédé que j'ai obtenu la figure 25, qui représente le trajet effectué en quelques secondes par une *Coenomorpha medusula*. Les mouvements de rotation de l'Infusoire ne se faisant pas exactement autour de l'axe longitudinal, mais autour d'un axe idéal passant seulement par l'extrémité de l'aiguillon, il en résulte, dans le dessin, des sinuosités placées alternativement à droite et à gauche de la ligne de progression. Cette sinuosité est donc l'indice d'une progression en spirale que j'ai figurée schématiquement dans la figure 24. L'aiguillon ne quitte jamais la ligne générale de marche (ligne noire continue); c'est le pôle antérieur de l'Infusoire qui décrit autour de cette ligne la spirale (ligne ponctuée).

Conchophthirus discophorus n. sp.

Fig. 12, 15, 16, 17, 18

Au mois de juin 1910, une pêche faite dans le petit marais à

Equisetum de Noirvaux m'a donné, mélangés à de la vase, un certain nombre de *Pisidium*.

Dans la plupart de ces Mollusques, j'ai trouvé un Infusoire parasite que j'ai d'abord identifié avec le *Conchophthirus anodontae* Ehrbg. Des pêches faites plus tard au même endroit, en juillet 1910, puis souvent en 1911 et 1912, m'ont livré de ces Infusoires en très grand nombre. Ce matériel abondant m'a permis de faire une étude suffisamment détaillée pour pouvoir légitimer la création d'une nouvelle espèce.

C'est dans la cavité palléale du Mollusque que l'on rencontre le *Conchophthirus discophorus*, ou bien encore entre les lamelles branchiales. Une seule fois, j'ai trouvé en examinant une série de coupes à la paraffine, un de ces Infusoires à l'intérieur de l'intestin et, dans un si bon état de conservation, qu'il était impossible de supposer une ingestion volontaire de la part du *Pisidium*. L'Infusoire était parfaitement reconnaissable, et sa cuticule n'avait subi aucun changement.

Il est facile de s'assurer dans quel endroit *Conchophthirus discophorus* se tient de préférence chez son hôte. Il suffit pour cela de faire sauter, chez un *Pisidium* vivant, au moyen d'une aiguille, un fragment d'une des valves. On aperçoit alors, par l'ouverture, sous la loupe, les Infusoires nageant dans la cavité palléale ou rampant à la surface des branchies.

Pour me rendre compte exactement de l'anatomie de *Conchophthirus discophorus*, j'ai eu recours surtout à des observations sur le vivant, en ajoutant à la goutte d'eau contenant l'Infusoire un peu d'une solution épaisse de gomme adragante ou d'Alga carrageen (1890). Enfin, pour saisir les détails de structure de la cuticule, j'ai fixé les Infusoires à l'acide osmique à 1 %, ou mieux encore avec une solution de bichromate de potasse à 2 %. Des coupes en séries, pratiquées sur des individus isolés, m'ont fourni des renseignements sur leur structure interne ; elles étaient colorées, sur lame, par le carmin boracique et l'éosine. D'autres séries de coupes, faites également sur des *Pisidium* décalcifiés, m'ont orienté exactement sur l'habitat de *Conchophthirus discophorus* à l'intérieur de leur hôte.

L'Infusoire présente un aspect différent lorsqu'il nage librement ou qu'il est arrêté. Dans le premier cas, on s'aperçoit immédiatement qu'il ne s'agit ni de *Conchophthirus anodontae*, ni de *C. curtus* Eng. (1889), tandis que dans le second on peut à un faible grossissement le confondre avec l'une ou l'autre de ces espèces.

Passons à la description de l'Infusoire.

La forme générale du corps est un ovoïde arrondi plus largement en avant qu'en arrière; régulier du côté droit, il est aplati et tronqué sur le côté gauche, antérieurement.

La taille est très variable. Voici les mesures prises chez 12 individus fixés aux vapeurs d'acide osmique, la plus grande largeur se mesurant de l'extrémité du bec buccal au côté dorsal :

	Longueur	Largeur	Diamètre du macronucléus
N° 1.	117 μ	91 μ	33
» 2.	114 »	91 »	25
» 3.	114 »	102 »	39
» 4.	124 »	89 »	—
» 5.	112 »	105 »	30
» 6.	117 »	84 »	28
» 7.	127 »	92 »	35
» 8.	113 »	97 »	25
» 9.	84 »	71 »	
» 10.	87 »	77 »	
» 11.	105 »	75 »	
» 12.	100 »	75 »	

L'examen de cette liste montre que les plus grands exemplaires atteignent 127 μ de long et 92 μ de large, les plus petits 84 μ de long et 71 μ de large.

Il est intéressant de constater que les mesures les plus fortes indiquées ci-dessus ont été observées sur des individus pêchés au mois de juillet, tandis que les plus faibles (n° 9-12) l'ont été au commencement d'octobre. Mes observations m'ont prouvé, ce qui est du reste tout à fait logique, que les plus gros *Con-*

chophthirus se rencontrent chez les *Pisidium* atteignant aussi la plus grande taille, et réciproquement.

Ce qui avant tout distingue l'Infusoire que je décris de ceux du même genre, c'est la particularité qui lui a fait donner son nom, c'est-à-dire son disque adhésif.

Cet appareil se présente sous forme d'une grande dépression en verre de montre occupant environ les deux tiers antérieurs du côté gauche. Ce disque adhésif se distingue nettement du reste du corps par sa structure, sa ciliation et les rapports de celle-ci avec celle du reste du corps. La dépression est limitée, sur tout son pourtour, par un rebord exhaussé. Tandis que ce rebord, dans la moitié antérieure du disque, est formé par un bourrelet plasmique homogène et refringent de 5 μ de large environ, contre lequel viennent buter de part et d'autre les lignes ciliaires, la moitié postérieure du disque est limitée par un petit exhaussement sur lequel les lignes ciliaires passent sans s'interrompre et s'incurvent en formant un arceau.

La structure de la surface du disque présente quelques particularités intéressantes. Il est recouvert, ainsi que toute la surface du corps, par un double système de stries, l'un longitudinal et superficiel, l'autre transversal et à un niveau inférieur, formant un angle droit avec le premier. De ce fait, la cuticule du corps entier est recouverte d'un réseau à mailles carrées. Celui-ci ne se voit très distinctement et facilement que sur le disque. C'est là que j'ai pu l'étudier au moyen de forts grossissements.

Le premier système de stries s'aperçoit déjà avec un faible objectif. Il est dirigé antéro-postérieurement et formé de lignes à peu près parallèles, dont le nombre, variable suivant la taille des individus, est de 40 à 50 pour un disque de 35 μ de large. Ainsi qu'on peut le voir sur la figure 18, ce système commence sur le bord de l'excavation par des lignes très courtes, incurvées vers leur milieu et dont les extrémités viennent se terminer contre le bourrelet dont j'ai parlé plus haut. Les premières de ces stries se trouvent à la hauteur de la bouche. A mesure que les suivantes sont situées de plus en plus vers le

centre, elles se redressent. Celles du milieu sont à peu près rectilignes. Dans l'autre moitié du disque, la flexion des lignes se fait en sens inverse.

Le second système de stries coupe le premier à angle droit. Il a ceci de particulier, qu'il se trouve à un niveau un peu inférieur, ce qui fait que, lorsque l'on met au point avec un fort grossissement sur l'un on ne peut apercevoir l'autre.

Au milieu des mailles carrées du réseau, on aperçoit un petit point réfringent. C'est le point d'insertion d'un cil. Le revêtement ciliaire du disque présente également quelques particularités. Sur le bord interne du bourrelet et du petit exhaussement dont j'ai parlé plus haut, est attachée une couronne de longs et forts cils qui battent par intermittence. Ils sont suffisamment longs pour dépasser le bord de l'Infusoire On aperçoit alors avec netteté, sur ce bord, une succession de petites vagues se propageant d'un des pôles vers l'autre avec une grande régularité. Ce phénomène bien connu s'observe chez les Rotateurs et d'autres Infusoires voisins des *Conchophthirus, Plagiotoma, Nyctoterus*, etc.; il a été figuré et expliqué par DUJARDIN (1841, p. 580, pl. 19), par VERVORN [1] et par d'autres auteurs.

A la surface du disque et spécialement à son centre, le mouvement ciliaire est très violent et tourbillonnaire. Comme il se produit par intervalles irréguliers, exactement au-dessus de l'endroit où devrait, d'après le dessin de BÜTSCHLI, se trouver le pharynx, j'ai pendant longtemps considéré ces cils comme intrapharyngiens. Le travail de SCHÜBERG (1889) a confirmé ce que j'avais déjà vu sur le *Conchophthirus anodontae* et *discophorus* : jamais le pharynx n'est visible, excepté pendant l'ingestion d'aliments.

Quelle est la fonction du disque ? Il n'est pas difficile de s'en rendre compte. Avant même d'avoir aperçu cet appareil, j'étais persuadé que l'Infusoire devait posséder un moyen de fixation quelconque. En effet, lorsque, après avoir ouvert un *Pisidium* infesté, on en voit sortir les *Conchophthirus*, on est frappé de

[1] Traité de physiologie (trad. sur la 2me édit. allem.), p. 278.

les voir, après avoir nagé un instant, se laisser choir au fond du récipient et y rester sans mouvements apparents. En regardant de plus près, ou en agitant un peu le liquide, on s'aperçoit que les Infusoires sont parfaitement vivants. Si on les dérange au moyen d'une aiguille, par exemple, ils recommencent à nager en cercle pour s'immobiliser de nouveau un instant après. Essaye-t-on d'aspirer un de ces Infusoires, au moyen d'une pipette, on sera surpris de voir qu'il résiste aux succions les plus énergiques : il sera même impossible de le prendre sans l'avoir au préalable décollé avec une aiguille ou un instrument quelconque. Il y a pourtant une condition pour que l'Infusoire puisse véritablement se fixer : il faut qu'il soit couché sur son côté gauche, c'est-à-dire sur celui qui possède l'appareil fixateur.

Une autre remarque qui rend assez incompréhensible la façon dont le disque fonctionne est la suivante. L'Infusoire tout en étant absolument insaisissable par succion n'en continue pas moins à se déplacer lentement. Ce fait rend impossible la comparaison du disque adhésif de *Conchophthirus discophorus* avec une ventouse ordinaire. La fonction doit donc être plus complexe. Sans avoir résolu la question, j'ai pourtant fait quelques expériences qui sont de nature à donner des indices sur la façon dont doit fonctionner l'appareil fixateur de l'Infusoire. J'ai transporté des *Conchophthirus discophorus* dans une solution très faible d'encre de Chine ; au bout d'un instant très court, alors que tout le reste du corps était absolument indemne, il s'était formé, sur les cils du disque, un revêtement de particules d'encre de Chine extrêmement caractéristique, formant une véritable couronne sur le côté gauche de l'Infusoire. Au milieu de cette couronne, les cils qui effectuent le mouvement tourbillonnaire décrit plus haut avaient également agglutiné de nombreuses particules d'encre. D'après la remarque qui précède, je suppose que les cils du disque, au moyen d'une sécrétion visqueuse qui leur est spéciale, servent à l'Infusoire à s'accoler sur les branchies de leur hôte et à résister au courant d'eau qui tendrait à les rejeter au dehors.

La sécrétion d'une substance filante, chez un Infusoire, n'est

pas quelque chose de nouveau. FAURÉ-FREMIET (1910) a décrit des formations de ce genre chez de nombreuses espèces, entre autres chez *Strobilidium gyrans* Stokes.

Il est à remarquer que plusieurs Infusoires parasites ou commensaux possèdent aussi, à un degré plus ou moins grand, la faculté de se fixer à une surface. Je citerai par exemple le *Nyctoterus cordiformis* de la Grenouille. Chez cette espèce, cette propriété est même si développée qu'elle subsiste même après la mort brusque. On peut se servir de ce moyen pour faire des préparations de cet Infusoire par frottis (ANDRÉ).

La ciliation du reste du corps ne montre rien de particulier. Les lignes ciliaires du disque correspondent exactement à celles du corps. Dans la partie antérieure, le bourrelet présente une solution de continuité. Les rangées ciliaires du disque, tout en correspondant à celles du corps, forment avec elles un angle plus ou moins aigu suivant les endroits. Par contre, ainsi que je l'ai déjà dit, les lignes ciliaires se continuent dans la partie postérieure en formant sur l'exhaussement une petite courbure en arceau. Sur le bec oral, la striation arrive perpendiculairement par rapport au grand axe du corps, puis, les lignes s'incurvent, contournent la bouche et deviennent parallèles à ce même axe.

La bouche ne montre aucune différence avec celle de *Conchophthirus anodontae ;* elle s'ouvre au fond d'une fossette péribuccale profonde et s'ouvre dans un pharynx qui, s'il existe, ne s'ouvre qu'au moment de l'ingestion des aliments. Je n'ai jamais pu observer ce dernier phénomène.

Des cils plus forts sont implantés autour et dans la cavité buccale. Celle-ci n'est séparée du bourrelet du disque, sur le côté gauche, que par une mince lame de protoplasma. Le macronucléus est gros, sphérique, il peut occuper toutes les positions dans l'intérieur du corps. Il est le plus souvent situé dans la moitié postérieure.

Je n'ai jamais vu de micronoyaux.

La vacuole contractile est en dessous de la bouche et non loin d'elle.

L'endoplasma est de couleur grisâtre, quelquefois même foncé, On voit quelques vacuoles digestives mal délimitées et de formes irrégulières. Elles ont l'aspect d'un boyau protoplasmique. Ces formations prennent le bleu de méthylène et les autres colorants spécifiques de la mucine avec une grande intensité. Ce sont sans doute des cils vibratiles des branchies du *Pisidium* agglutinés dans du mucus. Ces deux éléments forment probablement la nourriture exclusive du *Conchophthirus discophorus*.

Les mouvements sont lents, avec rotation autour de l'axe longitudinal ; ou bien ce sont des glissements sur un des côtés du corps. Dans le premier cas, l'Infusoire décrit des courbes et des arabesques variées.

J'ai observé fréquemment la division ; elle ne montre rien de particulier. Par contre je n'ai jamais vu de conjugaison.

Chez de gros *Pisidium*, le nombre des Infusoires pouvait atteindre une quinzaine.

Je n'ai jamais trouvé de *Conchophthirus discophorus* que du mois d'avril au mois d'octobre. En hiver, l'étang était complètement recouvert de glace et de neige. Les *Pisidium* se retiraient dans la vase du fond ; j'en ai examinés un grand nombre, jamais je n'ai pu découvrir de *Concophthirus*.

Par contre, lorsqu'on conserve, en hiver, à la température du laboratoire, des *Pisidium* pris en été, les Infusoires restent parfaitement vivants. Il est donc probable que le parasite s'enkyste à l'arrivée de la mauvaise saison. Sans ce phénomène, la disparition des *Conchophthirus* pendant l'hiver resterait complètement inexplicable.

Je me hâte d'ajouter que je n'ai jamais réussi à trouver des kystes qui puissent être attribués à l'Infusoire qui nous occupe.

Seuls, les *Pisidium* provenant de l'étang de Noirvaux m'ont fourni des *Conchophthirus discophorus*. J'ai pourtant examiné un grand nombre de *Pisidium* provenant des étangs des environs de Sainte-Croix, de Genève et du fond du lac Léman (dragages faits à bord de l'« Edouard-Claparède », par M. le Prof. YUNG.

Diagnose spécifique : Corps ovale à section transversale elliptique, arrondi régulièrement aux deux extrémités. Côté droit très bombé. Côté gauche aplati et tronqué obliquement sur les deux tiers antérieurs. Cette troncature est occupée par une dépression circulaire en forme de verre de montre, le disque adhésif.

Disque adhésif bordé, dans sa moitié antérieure, par un bourrelet saillant, dans sa moitié postérieure par un petit exhaussement sur lequel passent sans interruption les lignes ciliaires.

La bouche s'ouvre au fond d'une fossette préorale ; elle est largement ouverte et donne dans un pharynx ordinairement invisible. La ciliation est uniforme sur tout le corps. Les cils prennent naissance dans des rangées ciliaires longitudinales qui sont coupées à angle droit par une striation transversale déterminant un réseau à mailles carrées. Sur tout le pourtour du disque et autour de la bouche il y a des cils plus longs. Les cils de l'intérieur et du bord du disque secrètent probablement une matière visqueuse servant à la fixation.

Macronucléus sphérique ou ovoïde, de position variable. Vacuole contractile dans la moitié postérieure du corps près de la bouche.

Taille : 92-127 μ de long, 71-84 μ de large.

Nourriture : Cils branchiaux et mucus du *Pisidium*.

Habitat : Cavité paléale et branchies de *Pisidium*.

Mouvements lents avec rotations autour de l'axe longitudinal, ou bien glissements très lents sur un des côtés du corps.

Uroleptus piscis Ehrenberg var. *minor* n. var.

Tandis que Roux, Kent, etc., font osciller la taille d'*Uroleptus piscis* entre 600-800 μ, les individus que j'ai rencontrés n'ont jamais dépassé 208 μ pour la longueur et 65 μ pour la largeur. A part les dimensions, cet Infusoire, dans les environs de Sainte-Croix, était exactement semblable à ceux qui ont été décrits par Stein, Kent, Blochmann, Roux et André.

Stokes (1888, p. 286) a créé une espèce d'*Uroleptus longi-*

caudatus dont SCHEWIAKOFF a établi la synonymie avec l'*U. piscis*. L'espèce de STOKES a tous les caractères d'*U. piscis*, moins toutefois les dimensions qui sont de 212 μ pour la longueur, donc presque exactement les mêmes que celles des individus que je signale. En outre, pour son *Uroleptus longicaudatus*, STOKES indique comme habitat les eaux marécageuses avec des *Sphagnum*.

Quoique j'aie trouvé fréquemment l'*Uroleptus piscis* var. *minor* dans les tourbières, il n'y est pas exclusivement confiné, des pêches en marais sans *Sphagnum* me l'ayant livré également.

Epistylis lacustris Imhof.

A propos de cette espèce, que j'ai toujours trouvée fixée sur des *Cyclops*, je voudrais faire remarquer que jusqu'à présent, en Suisse du moins, elle n'avait pas encore été observée ailleurs que dans des lacs. Il est intéressant de constater que les tourbières, avec leurs eaux acides et difficilement putrescibles, peuvent fournir à des Infusoires, adaptés ordinairement à la vie dans les grands bassins, des conditions sinon identiques du moins suffisamment semblables pour leur permettre de s'y maintenir. Une fois pourtant, j'ai trouvé, dans une pêche provenant d'un étang non tourbeux, l'*Epistylis lacustris*; il a très rapidement disparu.

Opercularia lichtensteini Stein.

Fig. 26, 27, 28.

Dans le ruisseau de Noirvaux, en janvier 1912 et mars 1913, ayant pêché un très grand nombre de larves de *Chironomus*, je fus surpris de voir les têtes de ces Arthropodes recouvertes par de grandes colonies d'*Opercularia lichtensteini*.

Les seules diagnoses et dessins que j'aie pu me procurer sont ceux de KENT (1882, p. 712). Ayant eu à ma disposition un très grand nombre d'exemplaires, j'ai pu faire quelques observations originales sur cet Infusoire qui, si j'en juge par les données de KENT, est imparfaitement connu.

Je n'ai rien à ajouter sur la structure du disque. Par contre,

le savant anglais ne donne pas d'indications relatives à la cuticule. Celle-ci, d'après mes observations, est striée, il est vrai avec une extrême finesse, mais pourtant avec une grande netteté. Il est probable que cette striation a passé inaperçue, comme ce fut le cas pendant longtemps pour *Vorticella nebulifera*, à cause de sa finesse.

Le point d'attache de l'animal avec sa tige est très élargi; il prend la forme d'un petit calice dentelé sur les bords, dans lequel le corps de l'Infusoire est enchassé.

Les ramifications de la tige sont larges et les intervalles entre elles sont courts et massifs.

KENT dit que les colonies sont formées d'individus peu nombreux. Mes observations ne confirment pas ce point, j'ai trouvé des colonies comprenant jusqu'à trente individus, serrés les uns contre les autres. Ce fait est corroboré par les observations d'ANDRÉ, qui a trouvé en même temps que moi, sur des larves de *Chironomus* provenant du lac Léman, de nombreuses colonies d'*Opercularia lichtensteini*.

La tige est régulièrement striée longitudinalement et présente des plis transversaux nombreux et irréguliers (fig. 26 et 28).

Le macronucléus est sphérique, il occupe le milieu du corps.

La vacuole contractile est antérieure et normale.

A la partie postérieure du corps, on remarque de nombreuses granulations foncées. Cet amas a été également figuré dans le dessin de KENT (1882).

J'ai eu la chance d'assister au commencement de la conjugaison d'*Opercularia lichtensteini*. Le microgamètre présente une structure assez bizarre (fig. 27), rappelant un peu par sa forme extérieure une *Trichodina*. Sa partie antérieure, comprenant le péristome, est complètement contractée. Par contre, la partie postérieure reste très élargie; on aperçoit la couronne de cils postérieurs fixée sur un bourrelet hyalin. Au milieu du cercle formé par ce bourrelet, se trouve un appareil dont je ne suis pas arrivé à comprendre la signification exacte. C'est une sorte de cercle assez semblable à une roue munie de rayons. Je suppose qu'il s'agit là d'un reste de l'appareil qui fixe le

Péritriche à son pédoncule. Le macronucléus est gros et sphérique; je l'ai vu accompagné de deux micronucléus.

J'ai essayé de représenter (fig. 26) une colonie montrant quelques individus en partie contractés; on remarquera des bourrelets formant une sorte d'étoile plus ou moins régulière à la partie antérieure. Un fragment de tige montrant les stries longitudinales et les plis transversaux est représentée par la fig. 28.

Vaginicola longicollis Kent var. *reflexa* n. var.

Fig. 29 et 30.

André (1912, p. 188) signale, d'après mes données, la présence de *Vaginicola longicollis* dans les environs de Sainte-Croix. Au moment où je lui faisais part de mes observations (1911), je pensais déjà qu'il s'agissait d'une variété un peu différente, par la coque du moins, de celle qui est représentée dans Bütschli (1912, pl. 75, fig. 4 *b*) et se rapprochant plutôt de la figure de Kent (1882, pl. 40, fig. 35). Actuellement, je vois qu'il est impossible de conserver la *Vaginicola* observée dans l'espèce type *longicollis*, et qu'il est nécessaire, afin d'éviter de fâcheuses confusions, d'en faire une variété *reflexa*. Elle est sans doute voisine de la *V. longicollis* mais se rapproche par d'autres caractères de la *V. bütschli* Nüsslin (1884).

Voici quels sont les caractères distinctifs de cette variété :

Coque ovale, presque aussi longue que large, la face fixatrice aplatie, la face libre régulièrement bombée. Coque lisse, d'un jaune pâle chez les jeunes individus, devenant jaune foncé ou même brune chez les individus âgés, se recouvrant d'une véritable mosaïque de Diatomées. Partie antérieure terminée en un col court, réfléchi à angle droit, élargi à son extrémité par une grande ouverture, le plus souvent bilobée (en forme de 8). Chez les individus très jeunes, le col n'existe pas; l'Infusoire ressemble alors à *Vaginicola decumbens*. La partie postérieure de la coque arrondie n'a pas de prolongements latéraux en forme de quille c'est ce qui la différencie de la coque de *Vaginicola bütschli* Nüsslin).

Le corps à l'état de contraction occupe une grande partie de

la coque à laquelle il est fixé par sa partie postérieure. Dans la majorité des cas, les coques renferment deux individus. En extension, l'animal émerge d'une quantité équivalente à la moitié ou aux deux tiers de la longueur de la coque. Le corps est lisse, il présente sa plus grande largeur au péristome et se rétrécit insensiblement jusqu'à son point d'attache à la coque.

Le disque est si oblique que l'Infusoire en paraît comme coiffé d'un capuchon.

Le bord péristomien largement ouvert ne se renverse pas.

La bouche et le vestibule sont bien développés.

Le pharynx se divise en deux parties. L'une, la plus grosse, ciliée à son intérieur, se prolonge à peu près aux deux tiers de la longueur du corps. C'est la bifurcation qui sert au passage de la nourriture. L'autre, la plus petite, est grêle, plus courte et descend verticalement. Elle aboutit à la vacuole contractile et lui sert de canal excréteur.

Le macronucléus est en longue bande arquée ; il se replie lors de la contraction de l'Infusoire.

L'endoplasme ainsi que l'ectoplasme sont très peu granuleux ; on n'aperçoit que peu de vacuoles digestives. La nourriture se compose surtout de particules très fines et probablement de Bactéries.

Ainsi que je l'ai indiqué plus haut, il y a presque toujours deux individus dans une même coque ; je n'ai jamais pu assister à la sortie de l'un d'eux. La reproduction doit être rapide. Les individus se trouvant sur une même coquille de Planorbe ou de Pisidie étaient quelquefois extrêmement abondants. De nombreuses coques étaient complètement vides. Une seule fois j'ai rencontré, en janvier 1913 (toujours provenant du même endroit), de ces *Vaginicola* fixées sur des feuilles de Mousses. Je n'ai jamais observé de Zoochlorelles dans le corps des individus.

Voici afin d'indiquer les proportions des différentes parties de l'Infusoire, quelques mesures prises sur un individu :

Longueur de la coque 130 μ.

Largeur de la coque 110 μ.

Longueur de la partie de l'Infusoire sortant de la coque 77 μ.

Largeur du péristome 38 μ.

Largeur en arrière du péristome 25 μ.

Longueur totale, coque et corps dilaté, 220 μ.

Diagnose spécifique : Coque lagéniforme, jaune claire ou brune, prolongée en un col s'élevant à angle droit et possédant une ouverture très grande, évasée et ordinairement bilobée. Chez les très jeunes individus le col n'est pas encore développé. A l'état d'extension, le corps sort du tiers ou de la moitié de sa longueur de la coque. Disque ciliaire très oblique. Bord péristomien non renversé. Corps lisse. Vestibule divisé en deux parties, l'une formant le pharynx, l'autre le canal de la vacuole contractile. Vacuole contractile normale. Macronucléus en longue bande arquée aux extrémités. Nourriture très fine. Champignons et Bactéries. Longueur de la coque 80-130 μ, largeur 71-110 μ. Longueur de l'individu complètement étalé jusqu'à 220 μ.

CONCLUSIONS

Existe-t-il une faune infusorienne des tourbières ? C'est la question que je me suis posée au commencement de ce travail. Avant de répondre, je vais brièvement faire l'historique de la question.

Les observations relatives aux Infusoires des tourbières sont peu nombreuses ; les plus anciennes remontent à Ehrenberg, puis viennent Claparède et Lachmann, Stein, Stokes, Kent et enfin, plus récemment, Godet, Dalla Torre, Schlenker et Kleiber.

Nous allons examiner les données de ces différents observateurs et nous verrons que, dans la plupart des cas, elles se contredisent.

Stein (1859, 1867) indique cinq formes qu'il a observées dans les tourbières de Niemegk : *Bursaria truncatella* O. F. M., *Opisthodon niemeccensis* St., *Uroleptus violaceus* St., *Uroleptus rattulus* St., *Urostyla grandis* St.

Dans mes pêches, j'ai trouvé deux de ces espèces, *Bursaria truncatella* et *Uroleptus rattulus* dans des stations non tourbeuses. Des trois autres : 1° *Opisthodon niemeccensis*, forme bizarre

décrite par STEIN (1859, p. 115, pl. 1) est l'Infusoire qui peut être considéré avec le plus de raison comme forme caractéristique des vases tourbeuses. Outre STEIN, d'autres auteurs le citent comme se développant de préférence dans la tourbe, entre autres SCHEWIAKOFF (1896), SCHLENKER (1908), DALLA TORRE (1891). Toutes les recherches que j'ai faites sont restées sans résultats.

2° *Uroleptus violaceus* n'a pas été signalé en Suisse ; par contre, il est indiqué dans KENT (1882, p. 781) comme habitant les eaux douces, sans indications spéciales. DALLA TORRE (1891, p. 206) l'a trouvé au Lansersee (Tyrol) ; enfin SCHLENKER (1908) le signale dans les tourbières de Schwenningen.

3° *Urostyla viridis*, décrit par STEIN (1859, p. 206, pl. 13, fig. 13, 14), a été rencontré dans un très grand nombre de stations non tourbeuses et par SCHLENKER à Schwenningen. Je n'ai pas pu l'observer pendant mes recherches.

EHRENBERG (1838), puis CLAPARÈDE et LACHMANN (1858) ont décrit comme provenant des marais à *Sphagnum* des environs de Berlin, le *Stentor niger*. Quoiqu'il ait été observé en très grande abondance par KLEIBER (1911) et par SCHLENKER (1908) dans des tourbières, il n'y est pas confiné, car on le trouve indiqué dans un grand nombre de localités où les *Sphagnum* font complètement défaut.

Une autre espèce, *Gerda glans*, trouvée par CLAPARÈDE et LACHMANN (1858) dans les tourbières des environs de Berlin, est généralement désignée comme espèce caractéristique des marais à Sphaignes. DALLA TORRE (1891) l'a rencontrée en abondance dans le Lansersee et dans les tourbières de Seefeld (Tyrol). Ni SCHLENKER, ni moi ne l'avons observée ; par contre, elle a été trouvée par CATTANEO dans le lac de Como (voir ANDRÉ 1912, p. 156).

Voici maintenant les espèces que STOKES indique comme se trouvant dans les eaux douces contenant des *Sphagnum* [1]:

Urotricha platystoma Stokes (1888, fig. 156) = *Urotricha farcta* Cl et L.

[1] Nous donnons pour les espèces de STOKES la synonymie établie par SCHEWIAKOFF (1893).

Perispira strephosoma Stokes[1] (p. 156) = *Perispira ovum* St.
Colpoda depressa Stokes (p. 158).
Loxophyllum vorax Stokes (p. 169).
Leucophrys emarginata Stokes (p. 200).
Balanitozoon agile Stokes (fig. 213).
Cothurnia bipartita Stokes (p. 258).
Hemicycliostyla sphagni Stokes (p. 276) = *Urostyla grandis* St. (p. 185).
Hemicycliostyla trichota Stokes (p. 277) = *Urostyla grandis* (p. 185).
Urostyla caudata Stokes (p. 277) = *Urostyla grandis* ? (p. 185).
Urostyla grandis St. (p. 277).
Holosticha similis Stokes (p. 281) = *Amphisia multiseta* Stein (p. 185).
Holosticha caudata Stokes (p. 281) = *Amphisia* ? (p. 185).
Uroleptus limnetis Stokes (p. 284).
Uroleptus sphagni Stokes (p. 284) = *Uroleptus violaceus* St. (p. 185).
Uroleptus longicaudatus Stokes (p. 286) = *Uroleptus piscis* Ehrbg. (p. 185).
Platytrichotus opithobolus Stokes (p. 287) = *Uroleptus musculus* Ehrbg. (p. 185).

Parmi ces espèces, aucune de celles considérées comme synonymes par Schewiakoff (1893), ne sont exclusives aux tourbières. Pour les autres, qui n'ont pour la plupart jamais été retrouvées, le doute persiste.

On pourra voir par le tableau comparatif ci-dessous, que mes recherches ne parlent pas en faveur d'une localisation de faune infusorienne dans les tourbières. Cependant, les conditions de vie très spéciales qu'y rencontrent les Protozoaires ont eu pour effet de produire parmi eux une sélection. En effet, en examinant pendant une certaine période différentes eaux contenant des Infusoires, on ne tarde pas à s'apercevoir qu'il est

[1] Le chiffre renvoyant à la liste bibliographique, pour les travaux de Stokes et Schewiakoff, n'est indiqué qu'une fois.

possible d'en faire un certain nombre de catégories distinctes d'après leur habitat.

1° Ceux qui supportent les eaux putréfiées ou même s'y développent avec prédilection, parce qu'ils y trouvent leur nourriture préférée. Cette catégorie, très nombreuse, est représentée par une grande quantité d'espèces. Pour un certain nombre d'entre elles, une eau très putride, exhalant parfois une forte odeur d'hydrogène sulfuré, semble même être une condition indispensable à leur développement. Ces Infusoires étaient presque complètement absents des tourbières.

2° Ceux qui s'adaptent aussi bien à la vie dans l'eau pure que dans l'eau putride. L'examen du tableau comparatif montrera que ces Infusoires se rencontrent dans presque toutes les localités.

3° Ceux qui ne supportent que l'eau pure, peu chargée de Bactéries. C'est cette faune qui se développe le plus abondamment dans les tourbières, dont les eaux, par le fait de leur acidité, sont extrêmement lentes à se putréfier. En effet, il est possible de conserver de l'eau de tourbière pendant des semaines, des mois même, sans qu'elle ait perdu de sa limpidité primitive. Ces derniers Infusoires se sont également multipliés dans les Mousses, les étangs non tourbeux, les eaux courantes, avant qu'ils fussent envahis par la putréfaction.

En résumé, la faune infusorienne des tourbières des environs de Sainte-Croix est formée :

1° Par les espèces se développant exclusivement dans les eaux pures.

2° Par les espèces s'adaptant indistinctement à tous les régimes, les espèces carnassières s'attaquant aux autres Infusoires ou aux Rotateurs même et celles se nourrissant de Bactéries, Champignons, Algues et Flagellés.

Cette faune, quoique riche, ne m'a pas livré un nombre aussi considérable d'espèces que celle des environs de Genève étudiée par Roux, ou celle des tourbières de l'Allemagne du Sud étudiée par Schlenker.

Liste comparative des espèces trouvées par Roux, Mermod, Schlenker, Thièbaud, Godet et Dalla Torre.

ESPÈCES	Roux	Mermod				Schlenker	Thièbaud	Godet	Dalla Torre	
		Tourbières	Bassins non tourb	Eaux courantes	Mousses				Tourbières	Bassins non tourb.
Holotriches.										
1. *Holophrya simplex* Schew.	+			+		+	–	–		–
2. *Holophrya ovum* Ehrbg.	+	+				+	+	–		+
3. *Holophrya discolor* Ehrbg.	+	+				+	–	–		–
4. *Urotricha farcta* Cl. et L.	+	+	–	+		+	–	–		+
5. *Urotricha lagenula* Ehrbg.	+	+				–	–	–		+
6. *Urotricha globosa* Schew.	+		+			+	–	–	–	–
7. *Enchelys puppa* O.-F. M.	+	+			+	–	–	+	–	–
8. *Enchelys farcimen* O.-F. M.	–	–	–	–	–	+	–	–	+	+
9. *Enchelys arcuata* Cl. et L.	–	–	–	–	–	–	–	–	+	
10. *Spathidium spatula* O.-F. M.	+	+			+	+	–	–	–	–
11. *Lagynus elegans* Eng.	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–
12. *Perispira ovum* St.	–	+				+	–	–	–	–
13. *Trachellophyllum apiculatum* Perty.	+	–	–	–	–	+	–	–	+	+
14. *Trachellophyllum pusillum* Cl. et L.	+	–		–	–	–	–	–	–	–
15. *Phyalina vermicularis (?)* Ehrbg.	–	–	–	–	–	+	–	–		+
16. *Lacrymaria olor* O.-F. M.	+	+	+			+	+	–	+	+
17. *Lacrymaria coronata* Cl. et L.	–	+	+	+	+	–	–		–	–
18. *Lacrymaria coronata* var. *aquae dulcis* R.	+	+				–	–	–	–	–
19. *Lacrymaria lagenula* Cl. et L.	–	+	+			–	–		–	–
20. *Vasicola ciliata* Tatem (?)	–	–	–	–	–	–	–	–		+
21. *Actinobolus radians* St.	–	–		–	–	+	–	–		+
22. *Prorodon niveus* Ehrbg.	+	–		–	–	+	–	–		+
23. *Prorodon armatus* Cl. et L.	–	–	–	–	–	–	–	–		+
24. *Prorodon farctus* Cl. et L.	+		+			–	–	–		–
25. *Prorodon teres* Ehrbg.	+	+	+	+		+	–	–	–	–
26. *Prorodon taeniatus* Bloehm.	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
27. *Prorodon grisaeus* Cl. et L.	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
28. *Prorodon mutans* n. sp.				+		–	–	–	–	–
29. *Chaenia crassa* Maskell	+	–	–	–	–	–	–		–	–
30. *Plagiopogon coleps* Ehrbg.	–			+		–	–	–		+
31. *Coleps hirtus* O.-F. M.	+	+	+	+		+	–	–		+
32. *Coleps uncinatus* Cl. et L.	+		+			–	–	–	–	–
33. *Coleps amphacanthus* Ehrbg.	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
34. *Dinophrya lieberkühni* Büt.	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–
35. *Didinium nasutum* O.-F. M.	–		+			–	–	–	–	+
36. *Didinium balbiani* Büt.	+		+			–	–	–	–	–
37. *Mesodinium acarus* St.	+	–	–	–	–	–	–	–		+
38. *Askenasia elegans* Bloehm.	+	–	–	–	–	–	–		–	–
39. *Amphileptus carchesi* St.	+	–	–	–	–	+	–	–	–	–
40. *Amphileptus carchesi* var. *major* n. var.	–	+	+			–	–	–	–	–

ESPÈCES	Roux	Mermod				Schlenker	Thiébaud	Godet	Dalla Torre	
		Tourbières	Bassins non tourb.	Eaux courantes	Mousses				Tourbières	Bassins non tourb.
41. *Amphileptus claparedei* St.	+	—	—	—	—	+	—	—		+
42. *Lionotus fasciola* Ehrbg.	+			+		+	—	—		+
43. *Lionotus lamella* Ehrbg.	+	+				+	—	—	—	—
44. *Lionotus anser* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	+		+
45. *Lionotus vesiculosus* Stokes	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46. *Lionotus diaphanus* Wrzes.	+	+				—	—	—	—	—
47. *Lionotus varsoviensis* Wrzes.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
48. *Loxophyllum meleagris* O.-F. M.	+		+		+	+	—	—	+	
49. *Loxodes rostrum* O.-F. M.	+	+				+	+	—	+	+
50. *Trachelius ovum* Ehrbg.	+	+		+		+	—	+		+
51. *Dileptus anser* O.-F. M.	+	+	+	+		+	—	+		+
52. *Nassula elegans* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—	+	
53. *Nassula rubens* Perty	+		+		+		—	—	—	—
54. *Nassula ornata* Ehrbg.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	
55. *Nassula aurea* Ehrbg.	+				+	—	—	—	—	—
56. *Nassula laterita* Cl. et L.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
57. *Chilodontopsis depressa* Perty	+	—		—	—	—	—	—	—	—
58. *Chilodon cucullulus* O.-F. M.	+	+	+	+		+	—	—	+	+
59. *Chilodon dentatus* From.	+	+	+	+		—	—	—	—	—
60. *Chilodon caudatus* Stokes	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
61. *Leptopharynx costatus* n. sp.	—			+	+	—	—	—	—	—
62. *Opistodon niemeccensis* St.	—	—	—	—	—	+	—	—	+	
63. *Trochilia palustris* St.	+	—	+	—	—	+	—	—		+
64. *Disteropsis minuta* R.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
65. *Trichospira dextrorsa* R.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66. *Plagiocampa mutabile* Schew.	+			+		—	—	—	—	—
67. *Uronema marina* Duj.	+	—	—		—	—	—	—	—	—
68. *Uronema griseolum* Maupas	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
69. *Cryptochilum nigricans* O.-F. M.	+	—	—		—	—	—	—	—	—
70. *Leucophrydium putrinum* R.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
71. *Leucophrys patula* Ehrbg.	—	—	—	—	—	+	—	—		+
72. *Glaucoma scintillans* Ehrbg.	+	+	+			+	—	—	+	+
73. *Glaucoma piriformis* Ehrbg.	+	+				—	—	—		—
74. *Glaucoma setosa* Schew.	+	—		—	—	—	—	—	—	—
75. *Glaucoma colpidium* Schew.	+		+	+		—		—	—	—
76. *Monochilum elongatum* n. sp.	—	+								+
77. *Loxocephalus granulosus* Kent.	—	+				—	—	—	—	—
78. *Urozona bütschli* Schew.	+	—	—	—	—	—	—	—		—
79. *Colpidium colpoda* Ehrbg.	+	+	+	+		+	—	—	—	—
80. *Colpoda cucullus* O.-F. M.	+	+			+	+	—	—		+
81. *Colpodo steini* Maupas	+	+			+	—	—	—		+
82. *Frontonia leucas* Ehrbg.	+					+	—	+		+
83. *Frontonia acuminata* Ehrbg.	+	+	+		+	—	—	—	—	—
84. *Pseudomicrothorax agilis* n. sp.	—		+		+	—	—	—	—	—
85. *Ophryoglena atra* Lieberkühn	+	—		—	—	—	—	—		+
86. *Ophryoglena vitreum* Cl. et L.	+	+				—	—	—	—	—

ESPÈCES	Roux	Mermod				Schlenker	Thiébaud	Godet	Dalla Torre	
		Tourbières	Bassins non tourb.	Eaux courantes	Mousses				Tourbières	Bassins non tourb.
87. *Ophryoglena flava* Ehrbg.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88. *Ophryoglena flavicans* Ehrbg.	+	—	—	—	—	—	—	—		+
89. *Epalxis mirabilis* R.	+	+				—	—	—	—	—
90. *Cinetochilum margaritaceum* Ehrbg.	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+
91. *Microthorax sulcatus* Eng.	+		+			—	—	—		+
92. *Microthorax pusillus* Eng.	+	+	+			—	—	—	—	—
93. *Drepanoceras dentata* Frez.	—		+	+	+	+	—	+	—	—
94. *Paramecium aurelia* et *caudatum* O.-F. M.	+	+	+	+		+	+	—	+	+
95. *Paramecium bursaria* Ehrbg.	+	+		+		+	+	—	+	+
96. *Paramecium putrinum* Cl. et L.	+		+	+		+	—	—	—	—
97. *Urocentrum turbo* Nitzsch	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+
98. *Pleuronema chrysalis* O.-F. M.	+			+		+	—	—		+
99. *Cristigera pleuronemoïdes* R.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
100. *Lembadion bullinum* O.-F. M.	+	+				+	—	—	—	—
101. *Cyclidium glaucoma* O.-F. M.	+	+			+	+	—	—	+	+
102. *Cyclidium glaucoma* var. *elongatum* Schew.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
103. *Cyclidium heptatrichium* Schew.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
104. *Balantiophorus minutus* Schew.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
105. *Balantiophorus bursaria* Schew.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
106. *Plagiopyla nasuta* St.	+	+				+	—	—	—	—
HÉTÉROTRICHES.										
107. *Blepharisma lateritia* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—		+
108. *Blepharisma lateritia* var. *minima* R.	+	—	—	—	—	—	—	—		—
109. *Blepharisma undulans* St.	—	+				—	—	—		+
110. *Blepharisma musculus* Ehrbg.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
111. *Blepharisma bothrostoma* n. sp.	—	+	+		+	—	—	—	—	
112. *Metopus sigmoïdes* Cl. et L.	+	+	+			+	—	—		+
113. *Coenomorpha medusula* Perty	+	+				+	—	—		+
114. *Spirostomum ambiguum* var. *major* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	+	—		+
115. *Spirostomum ambiguum* var. *minor* R.	+	+	+			—	+	—	—	—
116. *Spirostomum teres* Cl. et L.	+	+				+	—	+		+
117. *Clymacostomum virens* Ehrbg.	—	+				+	—	—	—	—
118. *Clymacostomum patulum* St.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
119. *Conchophthyrus discophorus* n. sp.	—		+			—	—	—	—	—
120. *Condylostoma vorticella* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
121. *Bursaria truncatella* O.-F. M.	+		+			+	—	—		+
122. *Bursaridium schewiakoffi* Lauterb.		—	—	—	—	+	—	—	—	—
123. *Thylakidium truncatum* Schew.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
124. *Stentor polymorphus* O.-F. M.	+	+	+	+		+	—	—	+	+
125. *Stentor coeruleus* Ehrbg.	+	+	+			+	—	—	+	+
126. *Stentor niger* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
127. *Stentor baretti* Barett	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
128. *Stentor roeseli* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
129. *Stentor igneus* Ehrbg.	+	+				+	—	—	+	+

ESPÈCES	Roux	Mermod: Tourbières	Mermod: Bassins non tourb.	Mermod: Eaux courantes	Mermod: Mousses	Schlenker	Thiébaud	Godet	Dalla Torre: Tourbières	Dalla Torre: Bassins non tourb.
Oligotriches.										
130. *Halteria grandinella* O.-F. M.	+	+	+			+	—	—		+
131. *Strobilidium gyrans* Schew.	+	+		+		—	—	—	—	—
132. *Strombidium turbo* Cl. et L.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
133. *Strombidium viride* St.	+	+	+			+	+	—		+
134. *Tintinnidium setigerum* Stokes	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
135. *Tintinnidium fluviatile* St.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
136. *Tintinnidium semiciliatum* Sterki	—	—	—	—	—	—	—	—		+
Hypotriches.										
137. *Urostyla grandis* St.	+				+	+	—	—		
138. *Urostyla viridis* St.	+	—	—	—	—	+	—	—		
139. *Urostyla weissei* St.	—	—	—	—	—	+	—	—		+
140. *Stichotricha secunda* Perty	+	—	—	—	—	+	—	—		
141. *Stichotricha aculeata* Wrzes.	+	+				—	—	—	+	+
142. *Uroleptus musculus* Ehrbg.	+	+	+			+	+	—		+
143. *Uroleptus piscis* Ehrbg.	+	+	+			+	+	—		+
144. *Uroleptus rattulus* St.	—		+			+	—	—	+	
145. *Uroleptus mobilis* Eng.	+	—	—	—	—	+	—	—		+
146. *Uroleptus agilis* Eng.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
147. *Uroleptus violaceus* St.	—	—	—	—	—	+	—	—	+	
148. *Pleurotricha grandis* St.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
149. *Pleurotricha lanceolata* Ehrbg.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
150. *Gastrostyla steini* Eng.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	
151. *Onychodromus grandis* St.	—	—	—	—	—	+	—	—		+
152. *Oxytricha pellionella* O.-F. M.	+		+	+		+	—	—		+
153. *Oxytricha platystoma* Ehrbg.	+	+			+	+	—	—	—	—
154. *Oxytricha ferruginea* St.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
155. *Oxytricha fallax* St.	—	+				—	—	—		+
156. *Oxytricha parallela* Eng.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
157. *Gonostomum affine* St.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
158. *Stylonichia mytilus* O.-F. M.	+	+	+	+		+	+	—		+
159. *Stylonichia pustulata* O.-F. M.	+	+	+			+	—	—		+
160. *Stylonichia macrostyla* Wrzes.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
161. *Histrio steini* Sterki	+	—	—	—	—	+	+	—		+
162. *Balladina parvula* Kow.	+	—	—	—	—	+		—	—	—
163. *Balladina elongata* R.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
164. *Psilotricha acuminata* St.	+	—	—	—	—	—	—	—		+
165. *Dipleurostyla acuminata* R.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
166. *Euplotes charon* O.-F. M.	+		+	+		+	—	—	—	—
167. *Euplotes patella* O.-F. M.	+	—	—	—	—	+	—	—	+	+
168. *Euplotes harpa* St.	—	+				—	—	—	—	—
169. *Aspidisca costata* Duj.	+	+	+			—	—	—		+
170. *Aspidisca lynceus* O.-F. M.	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
171. *Aspidisca turrita* Ehrbg.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
172. *Kerona polyporum* Ehrbg.	—	—	—	—	—	—	—	—		+

ESPÈCES	Roux	Mermod				Schlenker	Thiébaud	Godet	Dalla Torre	
		Tourbières	Bassins non tourb.	Eaux courantes	Mousses				Tourbières	Bassins non tourb.
PÉRITRICHES.										
173. *Spirochona gemmipara* St.	+			+		—	—	—	—	—
174. *Trichodina pediculus* O.-F. M.	+	—	—	—	—	—	—	—		+
175. *Urceolaria mitra* v. Siebold	—	+	+				—	—	—	—
176. *Gerda glans* Cl. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
177. *Astylozoon fallax* Eng.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
178. *Scyphidia amoeba* Grenfell	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
179. *Scyphidia limacina* L.	—	—	—	—		+	—	—	+	
180. *Scyphidia physarum* Cl. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
181. *Scyphidia rugosa* Duj.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
182. *Glossatelia tintinnabulum* Kent	+		+			—	—	—	—	—
183. *Vorticella nebulifera* O.-F. M.	+		+			+	+	+		+
184. *Vorticella campanula* Ehrbg.	+	+	+	+		+	+	—		+
185. *Vorticella citrina* Ehrbg.	+	—	—	—	—	—	—	—		+
186. *Vorticella nutans* O.-F. M.	+	+				—	+	—		+
187. *Vorticella constricta* From.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
188. *Vorticella cucullus* From.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
189. *Vorticella alba* From.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
190. *Vorticella longifilum* Kent	+	—	—	—	—	—	—	—		+
191. *Vorticella picta* Ehrbg.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
192. *Vorticella microstoma* Ehrbg.	+	+				+	—	—		+
193. *Vorticella convallaria* Linné	+	+				+	+	—	—	—
194. *Vorticella putrinum* O.-F. M.	+		+			—	—	—		+
195. *Vorticella striata* Duj.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
196. *Vorticella monilata* Tatem	+		+			+	—	—		+
197. *Vorticella spectabilis* Kent	—	+				—	—	—	—	—
198. *Vorticella patellina* O.-F. M.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
199. *Carchesium epistilidis* Cl. et L.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
200. *Carchesium spectabile* Ehrbg.	+	+				—	+	—		+
201. *Carchesium polypinum* Linné	+	+		+		+	+	—		+
202. *Carchesium aselli* Engel	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
203. *Carchesium lachmanni* Kent	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
204. *Epistylis plicatilis* Ehrbg.	+		+			+	+	—	—	—
205. *Epistylis flavicans* Ehrbg.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
206. *Epistylis lacustris* Imhof	—	+	+			—	—	—	—	—
207. *Epistylis branchiopila* Perty	—	—	—	—	—	—	—	—		+
208. *Epistylis steini* Wrzes.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
209. *Epistylis digitalis* Ehrbg.	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
210. *Epistylis nympharum* Engel	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
211. *Epistylis umbilicata* Cl. et L.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
212. *Epistylis coarctata* Cl. et L.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
213. *Epistylis galea* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—		+
214. *Zoothamnium arbuscula* Ehrbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
215. *Zoothamnium affine* St.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
216. *Zoothamnium parasita* St.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
217. *Campanella umbellaria* Linné	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—

ESPÈCES	Roux	Mermod				Schlenker	Thiébaud	Godet	Dalla Torre	
		Tourbières	Bassins non tourb.	Eaux courantes	Mousses				Tourbières	Bassins non tourb.
218 *Rhabdostyla ovum* Kent	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
219. *Rhabdostyla brevipes* Cl. et L.	+	—	—	—	—		—	—	—	—
220. *Rhabdostyla brevipes* var. *epinais* Schlenker	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
221. *Rhabdostyla inclinans* d'Ude	+	+	+				—	—	—	—
222. *Rhabdostyla longipes* Kent	—	—	—	—	—	—	—	—		+
223. *Opercularia nutans* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—		+
224. *Opercularia articulata* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
225. *Opercularia berberina* Linné	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
226. *Opercularia cylindrata* Wrzes.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
227. *Opercularia glomerata* R.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
228. *Opercularia coarctata* Cl. et L.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
229. *Opercularia lichtensteini* St.	—			+		—	—	—	—	—
230. *Pyxidium cothurnoïdes* K.	+		+			—	—	—	—	—
231. *Ophyonella picta* K.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
232 *Ophrydium versatile* O.-F. M.[1]	+	—	—		—	+	+	—		+
233. *Ophrydium versatile* var. *acaulis* R.	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
234. *Cothurnia crystallina* Ehrbg.	+	—	—	—	—	+	—	—		+
235. *Cothurnia truncata* From.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
236. *Cothurnia decumbens* Ehrbg.[2]	—	—	—	—	—	—	—	—		+
237. *Cothurnia dilatata* From.	—	—	—	—	—	—	—	—		+
238. *Cothurnia imberbis* Ehrbg.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
239. *Cothurnia pusilla* Kent[3]	—	—	—	—	—	—	—	—		+
240. *Cothurnia affinis Kent*	—	—	—		—	—	—	—		+
241. *Cothurnia sieboldi* St.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
242. *Cothurnia valvata* Wright[4]	—	—	—	—	—	—	—	—		+
243. *Cothurnia patula* From	—	—	—	—		—	—	—		+
244. *Cothurniopsis vaga* Schrank	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
245. *Lagenophrys labiata* Stokes	+	+	+			—	—	—	—	—
246. *Lagenophrys vaginicola* St.	+	—	—	—	—	—	—	—		+
247. *Lagenophrys ampulla* St.	—	—		+		—	—	—	—	—
248. *Vaginicola longicolis* Kent var. *reflexa* n. sp.	—	—	+			—	—	—	—	—
249 *Vaginicola grandis* Perty	—	—	—	—	—	—	—	—		+
249 Espèces et variétés, dont	163	72	58	33	18	120	23	7	30	104

[1] Indiqué par FOREL dans le Lac de Joux (Jura vaudois).

[2] Les *Cothurnia decumbens* et *dilatata* sont indiquées dans DALLA TORRE sous le nom de *Platycola decumbens* et *Platycola dilatata*.

[3] Les *Cothurnia pusilla* et *affinis* sont indiquées dans DALLA TORRE sous le nom de *Pyxicola pusilla* et *Pyxicola affinis*.

[4] Indiqué dans DALLA TORRE sous le nom de *Thuricola valvata*.

Ces tableaux mettent en évidence :

1° Les rapports entre la faune infusorienne du haut Jura, à une altitude supérieure à 1000 mètres, et celle d'une partie de la plaine suisse (Roux 1901).

2° Les différences existant entre la faune des Infusoires du Jura, et plus spécialement de ses marais tourbeux, et celle des tourbières du sud de l'Allemagne étudiées par Schlenker (1908).

3° Les points de contact entre des faunes infusoriennes jurassiennes et alpines comprenant toutes deux des stations tourbeuses. C'est parce que le travail de Dalla Torre (1891) contient des indications sur des régions tourbeuses alpines que je l'ai pris en considération dans mon tableau, plutôt que les nombreuses observations faites dans les Alpes suisses par Imhof, Perty et d'autres. Il sera du reste facile d'établir une comparaison entre les recherches de ces observateurs et les miennes en consultant le catalogue d'André (1912).

Afin d'indiquer les quelques données que l'on possédait sur la faune Infusorienne non tourbeuse du haut Jura nous avons consacré une colonne à Thiébaud (1906[a] et 1906[b]) et à Godet (1900 et 1901).

Il va sans dire que ce tableau, dressé d'après des listes forcément incomplètes, ne peut avoir qu'une valeur relative. L'établissement de la liste d'une faune infusorienne complète est une œuvre de longue haleine, même pour une contrée de peu d'étendue. En effet, comme le fait remarquer Schewiakoff (1893), les observations dépendent en grande partie du hasard. Telle pêche, faite à un moment et à un endroit donnés, est nulle comme résultats, tandis que telle autre, faite au même endroit mais à quelque temps d'intervalle, fournit à l'observateur une foule de renseignements intéressants. De cette façon, le seul moyen d'arriver à quelque précision, c'est de répéter un très grand nombre de fois les observations aux mêmes endroits et à des époques diverses.

Voici maintenant quelques chiffres qui ressortent de l'examen du tableau comparatif ci-dessus :

Espèces et variétés observées par :

	Roux	Mermod	Schlenker	Thiébaud	Godet	Dalla Torre
Holotriches	79	58	52	6	5	38
Hétérotriches	15	12	17	2	1	10
Oligotriches	5	3	3	1	0	4
Hypotriches	23	14	23	4	0	21
Péritriches	41	21	25	10	1	38

Espèces et variétés observées dans les tourbières par :

	Mermod	Schlenker	Godet	Dalla Torre
Holotriches	38	52	4	16
Hétérotriches	10	17	1	3
Oligotriches	3	3	0	0
Hypotriches	10	23	0	5
Péritriches	11	25	1	6
Total. . .	72	120	6	30

Sur les 72 espèces et variétés rencontrées dans les tourbières voici maintenant la liste de celles que je n'ai trouvées que dans ce milieu :

Holophrya ovum, Holophrya discolor, Urotricha lagenula, Perispira ovum, Lacrymaria coronata var. *aquae dulcis, Lionotus lamella, Lionotus diaphanus, Loxodes rostrum, Glaucoma piriformis, Monochilum elongatum, Loxocephalus granulosus, Ophryoglena citreum, Epalxis mirabilis, Lembadion bullinum, Plagiopyla nasuta, Blepharisma undulans, Coenomorpha medusula, Spirostomum teres, Clymacostomum virens, Stentor igneus, Stichotricha aculeata, Oxytricha fallax, Epluotes harpa, Vorticella mutans, Vorticella microstoma, Vorticella convallaria, Vorticella spectabilis, Carchesium spectabile*. En tout 28 espèces. Sur ce nombre nous allons voir que la grande majorité ne peut pas être considérée comme étant spéciale à cet habitat.

Holophrya ovum, Holophrya discolor, Urotricha lagenula sont des espèces décrites fréquemment dans toutes les stations.

C'est certainement un hasard si je ne les ai rencontrées que dans les marais tourbeux.

Perispira ovum est signalé dans des étangs sans désignations spéciales; malgré cela, il peut être considéré comme habitant avec prédilection les marais à *Sphagnum* où Stokes et Schlenker l'ont trouvé; ce dernier auteur le désigne même comme « Moorform ».

C'est également un simple hasard si je n'ai trouvé *Lacrymaria coronata* var. *aquae dulcis* que dans les tourbières; il en est de même pour *Lionotus lamella, L. diaphanus, Loxodes rostrum, Glaucoma piriformis, Spirostomum teres*. Ces dernières espèces préfèrent, il est vrai, les eaux claires, qui leur fournissent seules la nourriture à laquelle elles sont adaptées. (Schewiakoff 1893, p. 123).

Monochilum elongatum, par le fait que je ne l'ai découvert que dans des vases ferrugineuses de la tourbière de la Vraconnaz, peut être considéré comme Infusoire de tourbières, tout au moins jusqu'à ce qu'il ait été rencontré dans d'autres conditions.

Loxocephalus granulosus paraît habiter de préférence les eaux marécageuses claires dans lesquelles se trouvent des plantes vivantes; c'est dans ces conditions que je l'ai trouvé et que le signalent Schewiakoff (1896, p. 292) et Stokes (1888, p. 156).

Ophryoglena citreum n'est certainement pas spécial aux tourbières, pas plus que *Epalxis mirabilis* découvert et décrit par Roux (1901, p. 63) comme provenant d'eaux stagnantes, limpides.

Les Infusoires suivants demandent pour leur développement des eaux pures et trouvent par conséquent dans les tourbières un milieu favorable sans pour cela y être confinés exclusivement. Ce sont : *Lembadion bullinum, Plagiopyla nasuta, Blepharisma undulans, Coenomorpha medusula, Clymacostomum virens* (ce dernier rencontré fréquemment dans le Léman par André), *Stentor igneus, Stichotricha aculeata, Oxytricha fallax, Euplotes harpa*.

Quant aux autres espèces, elles sont de celles qui s'adaptent

à tous les milieux, indistinctement. Ce sont : *Vorticella nutans*, *V. microstoma*, *V. convallaria*, *V. spectabilis* et *Carchesium spectabile*.

De ce travail et de l'examen du tableau comparatif découle le fait suivant, relevé déjà par la plupart des auteurs qui se sont occupés de faunistique et de répartition des Protozoaires. Les Infusoires ont une aire de répartition presque universelle. Grâce aux nombreux moyens qui servent à leur dissémination, le vent entre autres, il n'est pas d'endroits sur la surface de la terre qu'ils ne puissent atteindre et où ils ne se développent, pourvu qu'ils y trouvent des conditions de vie favorables. Ces dernières sont principalement : la qualité de l'eau, sa température, la présence de la nourriture à laquelle l'Infusoire est adapté. Tous ces facteurs, encore très mal connus, sont variables suivant les espèces.

De très nombreuses observations et expériences, effectuées dans des conditions déterminées, permettront seules de résoudre la question de la répartition et de la formation des faunes infusoriennes.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE[1]

1912. André, E. *Infusoires*. Catalogue des Invertébrés de la Suisse. Fasc. 6. Genève.

1891. Balbiani, E.-G. *Sur les régénérations successives du péristome comme caractère d'âge chez les Stentor*. Zool. Anz., Bd. 14, p. 312-323.

1895. Blochmann, F. *Microskopische Thierwelt des Süsswasser*. I. Abth. Protozoa, 2. Aufl., 8 pl.

1889. Bütschli, O. *Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches*. Band I ; *Protozoa*. Abth. 3, *Infusoria*.

[1] Dans cet index j'ai indiqué exclusivement les travaux des auteurs que j'ai cités dans mon texte, plus un ou deux ouvrages consultés à plusieurs reprises, quoique non mentionnés dans les pages précédentes.

1908. Brodsky, A. *Observations sur la structure intime de Frontonia leucas* Ehrbg. Rev. suisse Zool. Tome 16, p. 75-130, pl. 2 et 3.

1889. Cattaneo, G. *Note tassonomiche et biologiche sul Conchophthirus anodontae* Ehrbg. Rendiconti Istituto Lombardo (2). Vol. 22, p. 11.

1907. Calkins, G.-N. *Paramecium aurelia and Paramecium caudatum.* Biol. Stud. Pupils of W. Z. Sedgwick.

1858. Claparède et Lachmann. *Études sur les Infusoires et les Rhyzopodes.* Genève.

1891. Dalla Torre, v. K. W. *Studien über die Mikroskopische Thierwelt Tirols.* 3. Theil; *Infusoria Ciliata et Tentaculifera.* Ferdinandeums Zeitschrift, Folge 3, Heft 35, Innsbruck, p. 193-209.

1896. Delage et Hérouard. *Traité de zoologie concrète*, vol. 1. *La cellule et les Protozoaires*, Paris.

1841. Dujardin, F. *Histoire naturelle des Zoophytes infusoires.* Paris, 684 p., 22 pl.

1838. Ehrenberg, C. G. *Die Infusionsthierchen als vollkommenen Organismen.* Leipzig, 64 pl.

1890. Eismond, J. P. *Eine einfache Untersuchungsmethode für lebende Infusorien.* Zool. Anz., Jahrg. 13, p. 723-724.

1862. Engelmann, Th. W. *Zur Naturgeschichte der Infusorien.* Zeitsch. für wiss. Zool., Bd. 2, p. 347-393, pl. 28-31.

1882. Entz, G. senior. *Beiträge zur Kenntniss der Infusorien.* Zeits. für wiss. Zool., Bd. 38, p. 167-189, pl. 8.

1900. Eyferth's, B. *Einfachste Lebensformen des Tier- und Planzenreiches.* 3. Aufl. 710 Abbild. 16. Taf. Braunschweig.

1906. Fauré-Frémiet, E. *Sur un cas de monstruosité chez Stentor coeruleus.* Arch. Anat. microscop., t. 8, fasc. 3 et 4, p. 660-666.

1910. Id. *La fixation chez les Infusoires ciliés.* Bull. scient. France et Belgique. (7), t. 44, fasc. 1, p. 27-50.

1856. Frezenius. *Beiträge zur Kenntniss mikroskopischen Organismen.* Abhand. Senkenberg. Naturforsch. Gesells., Bd. 2, Seite 211.

1874. Frommentel (de), E. *Étude sur les Microzoaires ou Infusoires proprement dits.* Paris, 30 pl.

1900. Godet, P. *Les Protozoaires neuchâtelois.* Bull. Soc. neuchâteloise Sc. nat., vol. 28, p. 61-79.

1901. Id. *Les Protozoaires du canton de Neuchâtel.* Arch. Sc. phys. et nat. (4), vol. 11, p. 306-307.

1886. GOURRET et RŒSER. *Les Protozoaires du vieux port de Marseille.* Arch. Zool. expérim., t. 4, p. 443-534.

1904. JENNINGS, H. S. *The behavior of Paramecium, Additional features and general relations.* Journ. comparat. Neurology and Psychology, vol. 14, n° 6.

1910. ID. *Das Werhalten der niederen Organismen.* Deutsche Uebersetzung. Mit 44 Textfiguren, Leipzig und Berlin.

1882. KENT, S. *A Manual of Infusoria.* London, 2 vol., 1 atlas, 51 pl.

1911. KLEIBER, O. *Die Tierwelt des Moorgebietes von Jungholz im südlichen Schwarzwald.* Dissert. Univ., Basel, 114 p.

1910. LAMPERT, K. *Das Leben der Binnengewässer.* Leipzig.

1894. LEVANDER. *Materialien zur Kenntniss der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors. Protozoa.* Acta Soc. pro Fauna et Flora fennica, 12, n° 2.

1909. MAST. *The Reactions of Didinium.* Biolog. Bull. 16, n° 3.

1884. NÜSLIN, O. *Ueber einige neue Urthiere aus dem Herrenwiesersee im badischen Schwarzwald.* Zeitsch. für wiss. Zoolog., Bd. 40, p. 712-714, Taf. 35 und 36.

1852. PERTY, M. *Zur Kenntniss kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik mit Spezial Verzeichniss der in der Schweiz beobachteten.* Bern.

1899. ROUX, J. *Observations sur quelques Infusoires ciliés des environs de Genève avec la description de nouvelles espèces.* Rev. suisse Zool., vol. 6, p. 557-635, 2 pl.

1901. ID. *Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève.* Mém. Instit. nation. genevois, vol. 19, p. 1-149.

1889. SCHEWIAKOFF, W. *Beiträge zur Kenntniss der Holotrichen ciliaten.* 77 p., 7 pl. Bibl. Zool. Heft 5.

1893. ID. *Ueber die geographische Verbreitung des Süsswasser Protozoen.* 200 p. 4 pl., 1 carte. Mém. Acad. Imp. St-Pétersbourg, (7).

1896. ID. *Infusoria Aspirotricha* (Holotricha auctorum), en russe). Mém. Acad. Imp. St-Pétersbourg, (8).

1908. SCHLENKER, G. *Das Schwenninger Zwichenmoor und zwei Schwarzwald-Hochmoore im Bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen und Tierwelt.* Geol.-biol. Untersuch. von Torfmooren, N° 5, Mitth. d. geol. Abt. d. König. Wurth. Stat. Landesamtes Stuttgart, 279 p., 2 Taf., 1 Karte.

1888. STOKES, A. *A preliminary contribution toward a history of*

the fresch water Infusoria of the United States. Journ. Trenton nat. Hist. Soc. Vol. 1, n° 3, p. 71-344, pl. 13.

1859. STEIN, F. *Der Organismus der Infusionsthierchen nach eigenem Forschungen im system. Reihenfolge bearbeitet. 1. Abt. Allgem. Theil und Naturgesch. der Hypotrichen Infusionsthiere,* Leipzig.

1867. ID. *Der Organismus der Infusionsthierchen, nach eigenen Forsch. in syst. Reihefolge bearbeitet 2. Abt. Darstellung der neuesten Forschungsergebnisse über Bau, Fortplanzung und Entwicklung der Infusionsthiere. Naturgeschichte des Heterotrichen Infusorien* Leipzig.

1889. SCHUBERG, A. *Die Gattung Conchophthirus.* Arb. Zool. Inst. Würzburg, Bd. 9., p. 65-88.

1906. SCHRÖDER. *Beiträge zur Kenntniss von Vorticella monilata.* Arch. f. Protistenk., Bd. 7., p. 395.

1906[a] THIÉBAUD et FAVRE, J. *Sur la faune invertébrée des mares de Pouillerel.* Zool. Anz., vol. 30, p. 155-163.

1906[b]. ID. J. *Contribution à l'étude de la faune des eaux du Jura.* Ann. biol. lacustre, vol. 1, p. 57-113.

1894. ZSCHOKKE, F. *Die Tierwelt der Juraseen,* Revue suisse Zool., vol. 2, p. 349-376.

EXPLICATION DES PLANCHES

Abréviations.

Aig. = aiguillon.
B. = bouche.
C. Ad. = cils adoraux.
C. Ter. = cils terminaux.
M. O. = membrane ondulante.
Ma. = macronucléus.
Mi. = micronucléus.
Ph. = pharynx.
P. E. = pore excréteur de la vacuole contractile.
R. Ad. = rangée adorale.
Tri. = trichocystes.
Trich. = trichites.
V. C. = vacuole contractile.
V. C. S. = vacuole contractile secondaire.
V. N. = vacuole digestive.

PLANCHE 2.

FIG. 1. — *Prorodon mutans* n. sp. (gr. × 512).
C. perib. = cils péribuccaux.

FIG. 2. — *Prorodon mutans* n. sp. Vu par le pôle antérieur (gr. × 1130).
Ai. perib. = aire péribuccale glabre.

FIG. 3. — *Nassula rubens* Perty (gr. × 550).

FIG. 4. — *Leptopharynx costatus* n. gen. et sp. (gr. × 1660).

P. = papille. *Cr.* = crénelure. *Cr. esc.* = crénelure en escalier. *V. G.* = vacuole contractile.

Repl. = replis. *V.* = vacuole de fonction indéterminée.

FIG. 5. — *Plagiocampa mutabile* Schew. avalant un *Chilodon dentatus* (gr. × 1000).

C. B. = cils buccaux. *S. T.* = soies terminales postérieures.

FIG. 6. *Monochilum elongatum* n. sp. (gr. × 600).

C. perib. = cils péribuccaux, *M. O. I.* = membrane ondulante interne. *C. Al.* = couche alvéolaire.

FIG. 7. — *Drepanoceras dentata* (Frezenius emend. Stein), vu par le côté droit (g. × 1700).

Cr. = crénelure. *Pt. Ct.* = petites côtes transversales. *V.* = vacuole de fonction indéterminée. *Ex. M. O.* = extrémité de la membrane ondulante intrapharyngienne.

FIG. 8. — *Drepanoceras dentata* (Frezenius emend. Stein). Coupe schématique transversale passant par le pharynx (gr. × 1700).

1er, *2me*, *C. g.* = première, deuxième côte gauche. *1re*, *2me*, *C. dr.* = première, deuxième côte droite. *C. dor.* = côte dorsale.

FIG. 9. *Drepanoceras dentata* (Frezenius emend. Stein), vu par l'arête dorsale (gr. × 1000). *L. zig.* = ligne en zigzag.

FIG. 10. — *Pseudomicrothorax agilis* n. gen. n. sp., vu par la face ventrale (gr. × 1200).

An. B. = Anneau péribuccal. *P* = papille.

1er, *2me*, *3me*... *C* = première, deuxième... côte.

FIG. 11. — *Blepharisma bothrostoma* n. sp. = *Bothrostoma undulans* Stokes, vu par la face ventrale (gr. × 600).

T. Pig. = tache pigmentaire antérieure.

FIG. 12. — *Conchophthirus discophorus* n. sp., vu par la face ventrale (gr. × 520).

Brl. = Bourrelet du bord antérieur du disque. *D* = disque. *F. Pr.* = fossette préorale.

FIG. 13. — *Colpidium colpoda* Ehrbg., forme anormale vue par la face dorsale (gr. × 500).

FIG. 14. — *Colpidium colpoda* Ehrbg., forme anormale vue par la face ventrale (gr. × 500).

FIG. 15. — *Conchophthirus discophorus* n. sp. Schéma représentant une portion de la cuticule telle qu'elle se présente sur le disque.

B. C. = point de départ des cils. *Sys. Str. Tr.* = système de strie transversal. *Sys. Str. Long.* = Système de strie longitudinal.

FIG. 16. — *Conchophthirus discophorus* n. sp. Schéma représentant la limite postérieure du disque avec les lignes ciliaires coudées en arceau et les longs cils spéciaux sur le bord interne du disque.

Arc. = arceaux fournis par les stries. *Exh.* = exhaussement sur lequel s'appliquent les stries. *C. R. Per.* cils spéciaux s'insérant sur le bord interne postérieur du disque.

FIG. 17. — *Conchophthirus discophorus* n. sp. Schéma représentant la façon dont les lignes ciliaires du disque sont interrompues, dans la moitié antérieure de celui-ci, par le bourrelet ainsi que la manière dont elles se raccordent en formant un angle variable avec celles du reste du corps.

Str. Co. = stries du corps. *Br. D.* = bourrelet de la moitié antérieure du disque. *Syst. Str. Long.* = système de strie longitudinal. *Syst. Str. Tr.* = système de strie transversal.

PLANCHE 3.

FIG. 18. — *Conchophthirus discophorus* n. sp. Vu par le côté gauche avec son disque (gr. × 600).

Br. D. = bourrelet du disque. *R. C. Per.* = rangée ciliaire du bord interne du disque.

FIG. 19. — *Coenomorpha medusula* Perty. Forme typique (gr. × 750).

C. Ech. = cils de l'échancrure verticale. *Ech.* = échancrure verticale. *R. C. E.* = rangée ciliaire externe.

FIG. 20. — *Coenomorpha medusula* Perty. Coupe schématique passant par le rebord de la cloche et montant les trois rangées ciliaires (gr. × 850).

R. Ad. = rangée adorale. *R. I.* = rangée interadorale.

R. C. E. = rangée ciliaire externe. *B. Bl.* = bord de la cloche. *Rep. g.* = replié en gouttière du bord de la cloche.

Fig. 21. — *Coenomorpha medusula* Perty. Individu dont le repli en gouttière s'est étalé et qui possède en outre trois aiguillons postérieurs (gr. × 915). (Mêmes lettres que fig. 19 et 21).

Fig. 22. — *Coenomorpha medusula* Perty. Forme peu enroulée, la partie antérieure ne s'est pas encore rabattue en formant l'échancrure verticale (gr. × 1000).

P. Cuil. = partie antérieure non rabattue, creusée en forme de cuiller. (Pour les autres lettres voir fig. 19).

Fig. 23. — *Coenomorpha medusula* Perty. Forme très peu enroulée encore voisine de *Metopus sigmoïdes* Cl. et L. (gr. × 1000).

T. Pig. = tache pigmentaire antérieure (pour les autres lettres voir fig. 19 et 20).

Fig. 24. — Schéma représentant la façon de nager de *Coenomorpha medusula* Perty.

Fig. 25. — Trajet effectué, en une minute environ, par une *Coenomorpha medusula* Perty immergée dans une solution d'encre de Chine.

Fig. 26. — *Opercularia lichtensteini* Stein. Colonie d'individus contractés (gr. × 300).

Pst. Ct. = péristome contracté.

Fig. 27. — *Opercularia lichensteini* Stein. Microgonidie (gr. × 600 environ.

Or. = organe en roue. *R. c. pt.* = rangée ciliaire postérieure. *Pst.* = péristome.

Fig. 28. — *Opercularia lichtensteini* Stein. Fragment de tige (gr. × 600).

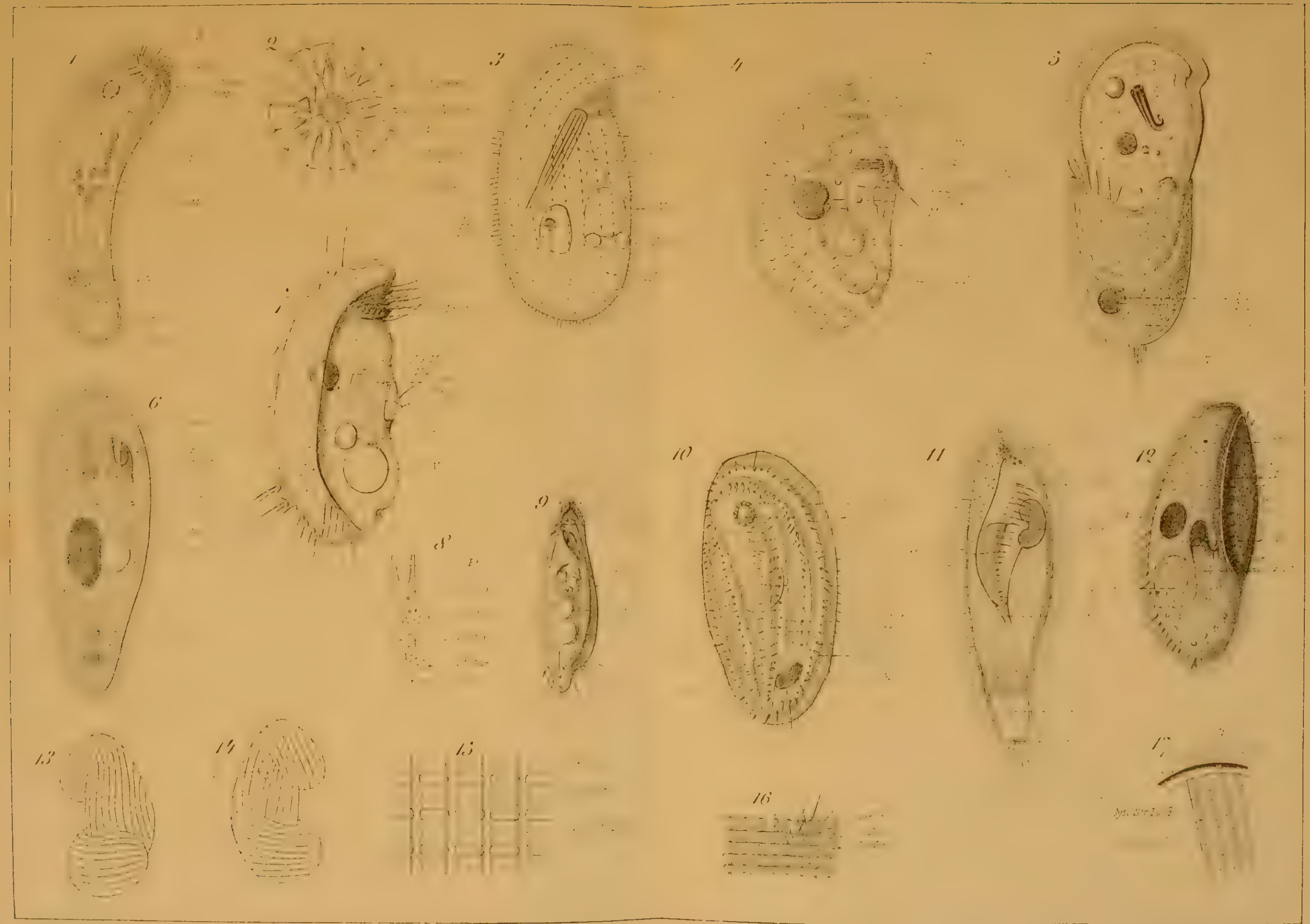
Fig. 29. — *Vaginicola longicollis* Kent var. *reflexa* n. var. Individu très jeune contracté et à coque non encore munie d'un col (gr. × 300).

Cq. = coque.

Fig. 30. — *Vaginicola longicollis* Kent var. *reflexa* n. var. Individus adultes (gr. × 280).

Cn. V. C. = canal de la vacuole contractile. *D.* = disque. *Cq.* = coque. *Col.* = col de la coque.

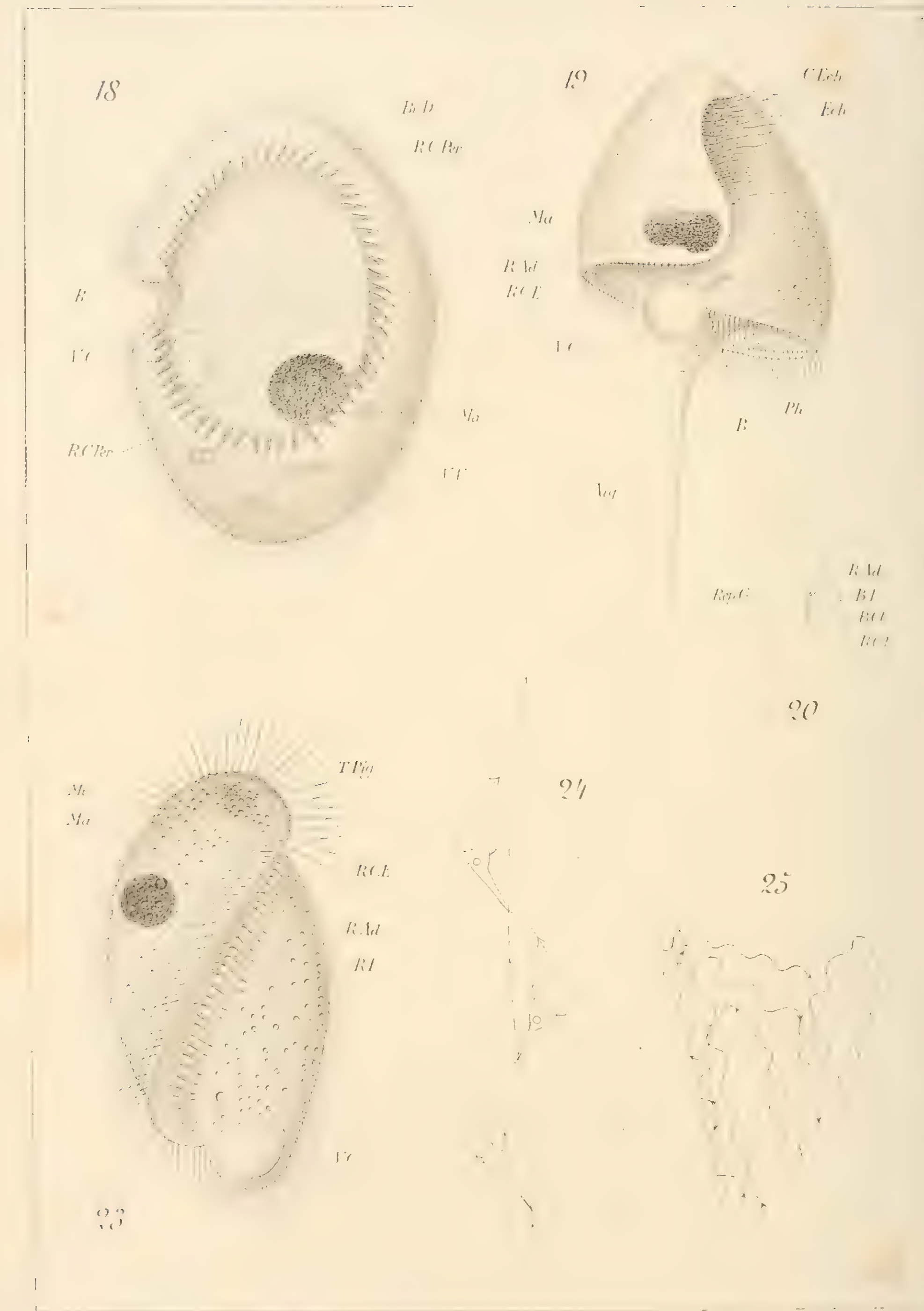




G. Mermod del.

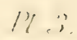
Lith. Lock & Brun. Genève

G. Mermod. – Infusoires



G. Mermod, del.

G. Mermod.



Infusoires

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 4. — Avril 1914.

Quelques Dermaptères de Madagascar

du Muséum de Genève

PAR

Malcolm BURR Dr Sc.
Douvres.

La Direction du Muséum d'Histoire naturelle de Genève a bien voulu me confier une collection de Dermaptères, provenant de Madagascar. Je vais en donner la liste ainsi que la description des espèces nouvelles ou peu connues qu'elle renferme.

Famille **Pygidicranidae.**

Echinosoma bolivari Rodz.

Madagascar. 2 nymphes.

Famille **Labiduridae.**

Anisolabis annulipes Luc.

Madagascar et Nosi-bé. Plusieurs exemplaires. Espèce cosmopolite.

Anisolabis maritima Bon.

Madagascar. 2 ♀. Espèce cosmopolite.

Euborellia stâli Dohrn.

Madagascar. 1 ♀. Espèce répandue dans l'Inde, à Madagascar et dans les îles de l'Océan indien.

Labidura riparia Pall.

Madagascar. Plusieurs exemplaires. Espèce cosmopolite.

Nala lividipes Duf.

Madagascar. Plusieurs exemplaires. Espèce cosmopolite.

Metisolabis voeltzkowi Burr.

Madagascar. 3 ♂.

On ne connaissait de cette espèce que le type unique, conservé dans ma collection, trouvé par VOELTZKOW à Nosi-bé.

Metisolabis malgachus Burr.

Madagascar. 2 ♀, 2 nymphes.

Ces exemplaires ne se distinguent que par la taille des deux ♂ de ma collection, dont l'un est le type. La plus grande ♀ a une longueur de 20mm, sans les pinces qui sont petites. Il s'agit là probablement d'une différence sexuelle accentuée encore par la conservation. Les ♂ semblent s'être rétrécis en se desséchant ; les ♀ au contraire ont été gonflées et allongées par un long séjour dans l'alcool.

Cette espèce était déjà connue de Diego Suarez et de Tamatave.

Famille **Labiidae**.

Chaetospania capella Burr.

Madagascar. 4 ♂, 4 ♀.

Connue jusqu'ici seulement par l'exemplaire original.

Chaetospania pittarellii Bor.

Madagascar. 12 ♂, 14 ♀.

Signalée à Madagascar et au Pays des Zoulous.

Chaetospania inornata Karsch.

Madagascar. 4 ♂.

Chaetospania volcana Burr.

Madagascar. 6 ♂, 10 ♀.

La séparation des ♀ de ces dernières espèces présente de grandes difficultés. Je détermine les ♂ de *C. inornata* d'après une bonne aquarelle du type de Karsch et les *C. volcana* par comparaison avec mes propres originaux. La détermination des ♂ est sans doute juste ; les 10 ♀ semblent bien appartenir à *C. volcana*. La ♀ de *C. inornata* serait donc encore inconnue, à moins que quelques-unes de celles que j'attribue à *volcana* n'appartiennent à *inornata*. Le pygidium du ♂ de *inornata* a la même forme que celui de la ♀ de *C. volcana*. Quelle est sa forme chez la ♀ de *C. inornata?* Les ♂ de *C. inornata* sont de taille plus faible que ceux de *C. volcana;* en serait-il de même pour les ♀ ?

Labia tigrina n. sp.

Nigra, pallido-variegata ; pygidium depressum, parallelum, latum, apice truncatum ; forcipis brachia remota, basi ipso sat valida, attenuata, elongata-arcuata, ♂.

♂ Long. : corporis 8mm; forcipis 2mm,5.

Noire, tachetée de jaunâtre pâle.

Antennes ayant les 4 premiers articles pâles, 5-7 noirs (les autres manquent) ; troisième article long, grêle ; quatrième plus court, tous cylindriques.

Tête bombée, lisse, d'un noir mat ; sutures non visibles.

Pronotum large, légèrement dilaté postérieurement, noir, bordé de jaunâtre pâle.

Elytres d'un brun foncé, avec une grande tache médiane jaune.

Ailes jaunes.

Cuisses assez fortes, noires ; les genoux jaunâtres ; tibias pâles, avec une bande noire ; tarses grêles, longs, jaunâtres ; leur second article plus long que large.

Abdomen noir, les trois premiers segments bordés postérieurement de jaunâtre; les segments apicaux très finement pointillés, tronqués; pénultième segment ventral ayant le bord postérieur droit.

Pygidium plat, large, rectangulaire, le bord postérieur coupé droit.

Branches de la pince écartées, jaunes à la base même, assez fortes et triquètres; puis brusquement noires, brusquement amincies, grêles, longues, arquées en ellipse.

Madagascar (H. DE SAUSSURE). 1 ♂.

Cette espèce est bien caractérisée par sa livrée bariolée, par son pygidium large et rectangulaire, et par la forme de la pince.

Prolabia albovittata Burr.

Madagascar. 3 ♂, 1 ♀, 1 nymphe.

C'est avec un grand plaisir que j'ai reconnu cette espèce. Je l'ai décrite en 1904 (Trans. Entom. Soc. London, p. 291) d'après une nymphe du Muséum de Paris, provenant de la « Région du sud-est, vallée de Fanjahira, Isaka, forêt », sous le nom de *Anisolabis albovittata*. Et, en effet, cette nymphe ressemble beaucoup à une petite *Anisolabis*.

Mais la découverte de ces trois ♂ me permet de constater qu'il s'agit d'une *Prolabia*, à moins qu'il ne faille plus tard créer pour cette espèce un genre spécial, car les élytres sont d'un type particulier.

Je profite de l'occasion pour en donner une nouvelle description.

Antennes ayant 16-17 articles, tous pâles, jaunâtres; le troisième presque cylindrique et à peu près deux fois plus long que large; 4, 5, 6 très petits, presque globuleux, les autres s'allongeant graduellement, les apicaux étant cylindriques et longs.

Tête bombée, lisse, d'un noir mat.

Pronotum lisse, carré; les angles arrondis, bord postérieur blanchâtre.

Elytres petits, très étroits à la base, laissant à découvert un grand scutellum transversal, puis brusquement élargis, arrondis au bout; d'un brun clair, plus foncés vers le bord extérieur, plus pâles vers la suture.

Ailes blanches, l'écaille beaucoup plus étroite que les élytres.

Pattes jaunes, les cuisses fortes et rembrunies à la base; tarses assez courts, premier et troisième articles égaux, second très petit.

Abdomen lisse, d'un orange brunâtre, tacheté de noir vers la base, entièrement noir vers l'apex; dernier segment dorsal ♂♀ grand, noir, assez grossièrement pointillé, carré.

Pygidium non visible.

Branches de la pince ♂♀ d'un brun noirâtre, robustes, contiguës à la base, déprimées, droites; chez le ♂ les pointes sont légèrement arquées.

Auchenomus longiforceps Karsch.

Madagascar. 14 ♀.

Cette espèce est-elle parthénogénétique? La ♀ est connue depuis 1886 et n'est pas rare dans les collections, mais du ♂ je ne connais qu'un unique exemplaire, qui se trouve au Muséum de Vienne. Il est bien différent de la ♀. (Voir Burr, Genera Insectorum, Dermaptères, pl. 5, fig. 10; 1911.

Les ♀ de ce genre atteignent un grand développement, leur donnant un aspect masculin qui a induit en erreur plusieurs auteurs.

D'une espèce orientale voisine, *A. angusticollis* Dubr., la ♀ a été décrite en 1879, et souvent signalée depuis lors; du ♂, qui est bien différent, je ne connais que l'unique exemplaire de ma collection. Le ♂ de *A. javanus* Borm., décrit en 1883, n'a été que tout récemment identifié avec sa ♀, décrite par de Bormans en 1900 sous le nom de *Mecomera modiglianii*.

Famille **Chelisochidae**.

Kleiduchus malgachus Borm.

West-Madagascar, Voeltzkow. 1 ♂, ♀.

Cette espèce a été décrite par de Bormans d'après trois exemplaires, dont un ♂ (le type) et une ♀ au Muséum de Gênes, et une ♀ de sa propre collection, aujourd'hui au Muséum britannique. L'espèce n'a pas été signalée depuis. Grâce aux deux exemplaires du Muséum de Genève, j'ai pu constater qu'elle appartient, d'après la conformation des tarses, au genre *Kleiduchus* Burr (Genera Insectorum, Dermaptères, p. 64, 1911), qui, jusqu'à aujourd'hui, ne renfermait que *K. australicus* Le Gou.

Famille **Forficulidae.**

Thalperus hova Borm.

Madagascar. 1 ♂, 2 nymphes.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 5. — Avril 1914.

L'Organe trachéo-parenchymateux de quelques Hémiptères aquatiques

PAR

Ch. FERRIÈRE

Avec les planches 3-4.

I. Historique.

On trouve généralement dans le thorax de quelques Hémiptères aquatiques, *Nepa, Ranatra* et *Naucoris*, deux organes blanchâtres, symétriquement placés de chaque côté du vaisseau dorsal, et formés d'un tissu fibreux particulier. Ces organes reçoivent de la trachée principale du thorax une quantité de petites trachées qui se ramifient dans leur intérieur.

Je n'ai trouvé ces organes ni chez *Notonecta*, ni chez *Corisa*. Chez ces Insectes, le thorax est toujours rempli par les muscles longitudinaux; mais il est à remarquer que ces muscles reçoivent dans leur intérieur des séries de petites trachées, décrites par Dufour comme « une ébauche d'organe pulmonaire ». Enfin, je ne sais si cet organe se trouve chez les Belostomidés, n'ayant pas pu me procurer ces Insectes.

Ces organes trachéo-parenchymateux n'ont été jusqu'ici que fort peu étudiés.

Dufour le premier (4), en 1833, a donné, dans ses recherches

anatomiques sur les Hémiptères, une description de ces organes tels qu'on les trouve chez la Nèpe. Il les appelle « sachets sous-scutellaires » et les décrit comme deux corps semblables, situés sous le scutellum, séparés seulement par la ligne médiane et fixés par leurs deux extrémités à la chitine. Le terme de sachet vient de ce qu'il considère ces corps comme entourés « par une enveloppe lisse et d'un blanc satiné, presque nacré ». « Quand on déchire ce corps », dit-il, « qui est d'une consistance très souple, on voit qu'il renferme une espèce de bourre ou de parenchyme, que le microscope démontre formé par des ramuscules trachéens : on dirait un sachet rempli d'un tissu parenchymateux. » Ces ramuscules trachéens naissent d'une trachée principale qui longe chacun de ces corps. Débarrassées de leur enveloppe et étalées, ces petites trachées ressemblent à un panache. Dufour ne s'exprime pas clairement sur la nature de « l'enveloppe » de ces sachets. Il a trouvé, dit-il, au cours de ses nombreuses dissections, deux individus chez lesquels ces corps, au lieu d'être lisses et blancs, étaient gris et présentaient des faisceaux striés distincts ; il en déduit que ces corps sont toujours musculaires « au moins à l'extérieur », mais que la nature musculaire n'est visible que dans de rares occasions, quand le parenchyme trachéen est « moins pénétré d'air ».

Chez la Ranatre, Dufour retrouve ces organes trachéens, mais ici « les panaches trachéens existent presque à nu au milieu des masses musculaires du thorax ».

Quant à l'utilité de ces organes, Dufour pense qu'il s'agit d'une espèce de poumon, dans lequel l'air, étant très divisé, serait soumis à une sorte de digestion.

Après Dufour, peu de naturalistes ont étudié ce sujet.

Siebold, en 1848 (14), en décrivant le système trachéen de la Nèpe, parle de deux trachées dans le thorax qui envoient de chaque côté « eine zahllose Menge zarter und äusserst dicht stehender Luftgefässe in die Thoraxmuskeln ». Il n'a donc jamais rencontré ces sachets sous-scutellaires blancs dont parle Dufour, et c'est, pour lui, dans les muscles thoraciques que se ramifient les petites trachées.

Locy (12), en 1884, pour son *Anatomie des Népidés*, n'a eu à sa disposition que des Belostomes et quelques Ranâtres. Bien qu'il donne une description assez détaillée du système trachéen, il ne semble pas avoir aperçu, chez le Belostome, ces « panaches trachéens » de Dufour, dans les masses musculaires dont est rempli le thorax. Il parle de trois sortes de trachées : tubulaires, vésiculaires et parenchymateuses. Ces trachées parenchymateuses, il ne les décrit que d'après l'étude de Dufour sur la Nèpe, mais n'en a jamais vu et ne semble pas s'en former une idée très nette.

En 1903, Marshall et Séverin (13) publient une *Anatomie de la Ranâtre*. Ils décrivent le parcours des trachées dans le thorax et, en parlant de la trachée principale, disent qu'elle « passes forward through the muscles to which they give off a great many small branches ».

Brocher (1), en 1908, ne donne qu'une très courte description de l'organe de la Nèpe ; il n'admet pas que cet organe puisse être comparé aux autres sacs aériens contenus dans le thorax ; il ignore quelle est sa nature et sa fonction.

Enfin, en 1909, Dogs (3) donne une description assez détaillée de ces organes, chez la Nèpe, et en fait une étude plus approfondie. Ces organes, dit-il, indépendants de tous les autres, flottent librement dans le thorax, ou plus exactement dans le méso et le métathorax ; ils ne sont que faiblement fixés au tégument par leurs extrémités ; sur leur bord règne une forte trachée située entre le premier stigmate abdominal et le stigmate mésothoracique, et en rapport avec les troncs trachéens de l'abdomen et avec les autres trachées du thorax. Le tissu de ces organes est composé de faisceaux longitudinaux qui, examinés au microscope, ne sont pas musculaires, comme le prétend Dufour, mais sont formés de cellules allongées (spindelförmig) et alignées pour renforcer le tissu. La présence dans ces cellules de noyaux amitotiques fait que leur ressemblance à des cellules péricardiales est indéniable. Tout l'intérieur est composé presque exclusivement de petites trachées entre lesquelles se trouvent de rares cellules. Ces trachées se divisent de plus en plus

finement, traversent les faisceaux et viennent s'étaler à la surface où, en s'anastomosant, elles forment un fin filet. Ce tissu est déjà visible chez la larve, mais ne se développe que pendant la dernière mue.

Dogs considère ces organes comme des poumons. Grâce au fin treillis formé par les petites trachées anastomosées, le sang, en passant devant ces organes, se charge d'oxygène qu'il va porter à tous les autres organes. Il reconnaît pourtant que les autres organes reçoivent aussi de nombreuses trachées directement ! L'air arrive à ces « Tracheenlungen » par les stigmates du thorax ; ce serait donc pendant le séjour hors de l'eau, pendant le vol, que cette « respiration pulmonaire » aurait lieu.

D'après ce qui précède, la partie historique de notre étude se résume donc à fort peu de chose. Les organes trachéo-parenchimateux de la Nèpe, les mieux étudiés, ne l'ont guère été que par Dufour et par Dogs, et encore leurs descriptions ne concordent-elles pas complètement, surtout en ce qui concerne la nature histologique de cet organe. Ils ne sont pas non plus d'accord à ce sujet avec Siebold, qui n'a jamais trouvé que des muscles thoraciques bien développés.

Pour ce qui regarde la Ranâtre, Dufour et Marshall ne mentionnent qu'en passant le faisceau de trachées envoyé dans les muscles du thorax et n'ont jamais vu les organes parenchymateux homologues à ceux de la Nèpe.

Quant à la Naucore, chez laquelle ces organes existent, mais très modifiés, aucun auteur n'en a parlé.

Il nous a donc semblé qu'une étude comparative détaillée de ces organes pourrait être intéressante. Nous les examinerons chez ces trois genres, et arriverons ainsi à nous rendre compte de ce qu'ils sont et à quoi ils peuvent servir.

II. Technique.

Toutes mes dissections ont été faites sur du matériel frais et ont porté sur les espèces suivantes : *Nepa cinerea*, *Ranatra*

linearis et *Naucoris cimicoïdes*. Ces espèces vivent facilement dans des aquariums et supportent en hiver un jeûne souvent prolongé. J'ai pu élever ces Insectes plus de six mois en chambre. L'étude sur l'animal fraîchement tué facilite beaucoup le travail, les animaux conservés étant plus difficiles à bien disséquer.

Les organes trachéo-parenchymateux, vu leur couleur blanche et leur dimension, s'aperçoivent facilement dans le thorax, du moins chez *Nepa* et *Ranatra*, et se laissent assez aisément détacher.

La préparation de l'organe entier ne peut donner aucun détail au point de vue histologique ; l'épaisseur du tissu ne permet de distinguer ni le parcours des trachées dans l'organe, ni la nature des faisceaux fibreux. Nous avons donc étudié séparément : 1° les trachées seules ; 2° les faisceaux fibreux seuls ; 3° le rapport des trachées et des fibres sur des coupes de l'organe ; enfin 4°, sur des coupes transversales du thorax, le rapport des organes en question avec les organes voisins.

1° La préparation des trachées est la moins facile. Ne pouvant isoler les fibres et les trachées sans rompre ces dernières, il faut avoir recours à la potasse caustique. Celle-ci dissout les tissus et ne laisse, en fin de compte, que le tronc trachéen d'où sortent une multitude de trachéoles. Mais ces trachéoles, n'étant plus soutenues, se brouillent, s'enchevêtrent et se déchirent facilement pendant la préparation.

On peut, dans certains cas, faire agir la potasse sur l'organe, entre la lame et la lamelle ; le tissu fibreux, en partie dissout, devient un peu plus transparent et les trachées pleines d'air apparaissent alors plus nettes ; mais il est difficile de les suivre sur tout leur parcours.

S'il s'agit de tissu musculaire, les trachées se laissent assez facilement isoler, en enlevant délicatement les fibres musculaires une à une. Les trachées, généralement pleines d'air, se voient alors sur tout leur parcours, à l'exception des extrémités capillaires restées fixées aux fibres.

Chez *Naucoris*, le tissu est beaucoup moins consistant ; il suffit

de monter tout l'organe dans la glycérine pour voir, en peu de temps, apparaître toutes les trachées pleines d'air, jusqu'aux plus fines.

2° L'étude des fibres se fait par la dilacération du tissu, précédée de sa macération. J'ai employé pour cela divers liquides avec plus ou moins de succès. L'alcool au tiers a le seul avantage d'agir vite, en deux ou trois jours, mais ensuite la dilacération n'est pas parfaite. Bien meilleurs sont l'acide chromique à 0,02 %, et surtout le bichromate de potasse à 0,2 %. Il faut laisser macérer pendant une quinzaine de jours, après quoi les fibres se laissent séparer et isoler sans difficulté.

Il est bon de colorer le tissu tout entier avant la dilacération. On peut employer pour cela le vert de méthyle, ou mieux la double coloration à l'hémalun et à l'éosine, qui fait bien ressortir les noyaux. Sans coloration, on distingue les extrémités des trachées capillaires se répandant sur les faisceaux de fibres.

3° Pour la fixation des pièces destinées aux coupes, je me suis servi du formol acétique, que l'on laisse agir deux à six heures suivant le volume de la pièce. Les pièces sont ensuite emparaffinées suivant la méthode ordinaire. Une coloration in toto au carmin boracique a l'avantage de donner une teinte fondamentale qui facilite beaucoup l'orientation dans la paraffine, puis les coupes en série. La coloration définitive se fait ensuite sur lames à l'hémalun et à l'éosine, qui est un des meilleurs colorants pour les coupes.

4° Quand on a à faire des coupes complètes du thorax, l'emparaffinage présente plusieurs inconvénients : la paraffine ne pénètre que difficilement dans tous les tissus du thorax, et, sous l'effet de la chaleur, la chitine devient dure et cassante, de sorte que sous le rasoir elle se brise et déchire les tissus intérieurs. Ceux-ci, s'ils ne sont pas bien imprégnés, s'émiettent et l'on n'obtient que des coupes fragmentaires.

Avec la méthode au collodion, les résultats sont tout autres. Comme on opère à froid, les pièces peuvent rester très longtemps dans le collodion liquide, sans risquer d'être détériorées; elles peuvent ainsi s'imprégner complètement. Le seul désa-

grément de cette méthode, c'est qu'elle est fort longue. La pièce, après fixation et déshydratation par la série des alcools, passe par un mélange d'alcool absolu et d'éther; elle est ensuite mise dans une solution faible de collodion à l'éther, dans laquelle elle doit rester pendant plusieurs semaines. Pour des thorax séparés, quatre à six semaines, ou même quelquefois deux mois ne sont pas de trop. On fait ensuite passer les pièces dans du collodion plus épais, additionné de quelques petits morceaux de celloïdine. En ouvrant le récipient pendant un instant, à intervalles réguliers, on laisse peu à peu évaporer l'éther et le collodion se condense graduellement, jusqu'à ce qu'il se prenne en une masse solide. Quand on juge qu'il est assez dur, on le coupe en petits cubes, dans lesquels sont contenus les pièces; on durcit dans un mélange d'alcool à 70° et de glycérine, et tout est prêt à être coupé. Si le collodion a bien pénétré, les coupes se font très facilement : la chitine ne présente qu'une faible résistance au rasoir, qui coupe la pièce sans la déformer. Toutefois, les coupes ne pouvant pas être aussi minces qu'avec la paraffine, cette méthode ne peut convenir pour une très fine histologie. On colore ensuite la coupe maintenue par la lame de collodion, puis on monte au baume. Ici encore, l'hémalun et l'éosine sont les meilleurs colorants, car ni l'un ni l'autre ne colore le collodion, qui reste invisible dans la préparation.

L'organe trachéo-parenchymateux de Nepa cinerea.

Quand on dissèque une Nèpe par la face ventrale, on trouve, dans le méso et le métathorax — après avoir enlevé le tube digestif, les glandes salivaires et le tissu graisseux — les deux organes blanchâtres, allongés, situés de chaque côté de la ligne médiane, tels que les ont décrits Dufour et Dogs (fig. 1). Une grosse trachée longe leur bord extérieur et envoie dans le tissu fibreux de l'organe une multitude de petites trachées qui s'y ramifient. Cette trachée, qui vient du premier stigmate abdominal, est en relation avec les troncs trachéens abdominaux et

les vésicules aériennes. Ces vésicules sont aussi en partie parenchymateuses, c'est-à-dire qu'elles sont en rapport avec un tissu fibreux dans lequel elles envoient de petites trachées, mais ce tissu est beaucoup moins développé que celui qu'on rencontre dans les organes sous-scutellaires. Sur la coupe du thorax (fig. 3) on voit leur position : les deux vésicules métathoraciques[1] (*v. m.*) bordées par les muscles des pattes, et les deux vésicules ventrales (*v. v.*) de chaque côté et un peu au-dessous du ganglion nerveux. Cette coupe montre aussi la position des organes trachéo-parenchymateux (*o*) par rapport aux autres organes; situés à droite et à gauche du cœur (*c*), au-dessus de l'estomac (*e*) et des glandes salivaires (*s.* et *ss.*), ils ne sont en relation avec aucun de ces organes et flottent librement au milieu du tissu graisseux. Comme ils ne sont que légèrement fixés en avant et en arrière, ils sont facilement détachables et isolables. Isolés (fig. 2), ils forment un tout; les petites trachées et les fibres sont si intimement unies qu'il est impossible, comme Dufour le dit, d'enlever toutes les fibres pour ne laisser que les petites trachées étalées en panache. De même, à mon avis, Dufour décrit à tort l'organe comme formé exclusivement de petites trachées entourées par une enveloppe de tissu fibreux. Dogs partage cette erreur, en disant que l'intérieur de l'organe est formé presque exclusivement de petites trachées entre lesquelles ne se trouvent que de rares cellules. Le tissu fibreux remplit tous les interstices entre les trachées et se rencontre jusque près de la trachée principale (fig. 7 et 8). La coupe transversale (fig. 8) a été faite sur un organe détaché, qui s'est arrondi par les préparations; aussi le tissu fibreux a-t-il été étiré par place et laisse-t-il des vides; mais, dans l'organe en place, tel qu'il se trouve sur la coupe du thorax, tous les intervalles entre les trachées sont remplis par les fibres. Entre ces fibres, les trachéoles se glissent et se divisent, envoyant de tous côtés et sur toutes les fibres des réseaux de

[1] Je conserve ici le nom de vésicules métathoraciques donné par Dufour, quoique ces vésicules s'étendent aussi et surtout dans le mésothorax.

capillaires. En effet, ce n'est pas à la surface de l'organe que les capillaires vont former un réseau, comme le dit Dogs, mais sur toutes les fibres, aussi bien celles de l'intérieur que celles de l'extérieur de l'organe.

Les trachées de cet organe présentent ce caractère particulier, qui n'a été relevé par aucun des auteurs, qu'à leur jonction avec la trachée principale leur diamètre est rétréci. Cette disposition peut avoir pour but de retenir l'air emmagasiné dans ces trachées et de l'empêcher d'être refoulé dans le tronc trachéen.

Quelle est la nature des fibres de cet organe ? Dufour conclut à leur nature musculaire ; Dogs déclare n'y avoir pas trouvé de striations. La plupart des cas concordent avec la description très exacte de Dogs ; ce sont des fibres (fig. 4) formées de cellules allongées, à gros noyaux, ressemblant à des cellules péricardiales. Les cellules d'une même fibre sont très intimement soudées entr'elles ; il est le plus souvent presque impossible de voir leur limite, et on ne peut les séparer les unes des autres.

Dans d'autres cas, assez rares il est vrai, — je n'en ai trouvé que quatre sur une vingtaine de dissections, — ces fibres sont des faisceaux musculaires, et ces organes apparaissent alors comme des muscles thoraciques parfaitement bien développés. Cette constatation concorde avec l'observation de Siebold et explique la conclusion de Dufour. Dans ce cas, on peut parler, avec ce dernier, d'organe « musculo-trachéen », car les faisceaux musculaires, maintenus ensemble par les trachées capillaires, forment un corps détachable, à contour défini, brun grisâtre. Mais cet organe musculaire est beaucoup plus gros que l'organe blanc ordinaire. Les deux muscles longitudinaux remplissent presque tout le thorax et laissent peu de place aux autres organes. Le tronc trachéen principal n'est plus visible, mais est englobé dans les muscles. Comme dans le cas ordinaire, de cette trachée sortent des quantités de petites trachées qui se divisent entre les faisceaux ; elles sont seulement plus longues afin de parvenir jusqu'à la surface du muscle (fig. 5). Ces tra-

chées envoient sur tous les faisceaux musculaires, aussi bien à la surface qu'à l'intérieur, des capillaires qui s'y ramifient et s'y anastomosent.

Dès lors, on comprend beaucoup mieux la description de Dufour ; les muscles, en effet, fixés plus fortement à la chitine, entraînent une partie de celle-ci, quand on essaye de les arracher. Puis les faisceaux musculaires, n'étant retenus que par les petites trachées capillaires, se laissent facilement enlever en entraînant ces très fines trachées. Il reste, en fin de compte, la trachée principale avec les trachéoles étalées en un panache ou une chevelure (fig. 6).

Les muscles dorso-ventraux qui se trouvent de chaque côté du thorax semblent disparaître complètement dans le cas ordinaire.

L'organe trachéo-parenchymateux de *Ranatra linearis*.

Chez la Ranâtre, d'après les courtes descriptions de Dufour et de Marshall, les muscles thoraciques seraient toujours bien développés. Ce fait est loin d'être constant ; nous avons trouvé, en effet, chez plusieurs individus, comme nous le verrons, les mêmes organes blanchâtres que chez la Nèpe. Néanmoins les muscles se rencontrent chez la Ranâtre plus fréquemment que chez la Nèpe. Ils remplissent alors presque tout le méso et le métathorax. On y distingue surtout deux masses de muscles longitudinaux, fortement fixés à la chitine par leurs extrémités, dans lesquels les troncs trachéens thoraciques envoient de nombreuses branches. C'est l'homologue de l'organe musculo-trachéen de la Nèpe. Mais ici, les trachées qui pénètrent dans les muscles se divisent beaucoup moins ; aussi les faisceaux musculaires, retenus seulement par les trachées capillaires, se séparent-ils très facilement les uns des autres. Il reste alors de nouveau les petites trachées, étalées de chaque côté de la grosse, comme les barbes d'une plume. La régularité est beaucoup plus grande que chez la Nèpe (fig. 15) ; les petites trachées sortent du tronc trachéen à des distances à peu près égales,

puis se prolongent de chaque côté de la trachée presque parallèles les unes aux autres et se touchant entre elles. Elles se divisent très peu ; dans les cas où elles le font, les deux ou trois branches cheminent parallèlement. Il en sort, à intervalles plus ou moins réguliers, de très fines trachées qui se ramifient en capillaires sur chaque faisceau musculaire. Nous retrouvons ici ce caractère particulier que le diamètre de la trachée, à son embouchure dans le tronc principal, est beaucoup plus petit que celui qu'elle a plus loin ; de suite après l'embouchure il y a élargissement brusque, puis amincissement très lent de la base à l'extrémité de la trachée.

Mais il existe un autre cas, c'est celui où les muscles thoraciques sont remplacés par deux organes blanchâtres, à contours définis, situés sous le scutellum. Cette disposition, qu'aucun auteur ne semble avoir constatée, je l'ai trouvée dans la majorité de mes dissections, 12 fois sur 18. Ces organes, plus gros que ceux de la Nèpe, sont contigus par tout leur bord interne. En raison de la forme étroite du thorax de la Ranâtre, ils sont allongés et aplatis latéralement (fig. 10).

Le parcours des trachées, étudié par Marshall, n'est pas tout à fait semblable à ce qu'on observe chez la Nèpe ; la trachée principale qui longe les organes et va du premier stigmate abdominal au stigmate mésothoracique envoie, juste avant d'arriver aux organes, une branche au stigmate métathoracique. En outre, les vésicules métathoraciques de la Nèpe n'existent pas chez la Ranâtre ; par contre, les vésicules ventrales sont beaucoup plus développées. Partant des stigmates mésothoraciques, elles s'allongent jusque dans l'abdomen ; la vésicule gauche, généralement plus longue que la droite, peut arriver presque jusqu'au milieu de l'abdomen. Ces vésicules, de même que chez la Nèpe, sont parenchymateuses sur leur quart antérieur, c'est-à-dire qu'elles envoient de nombreuses petites trachées à du tissu fibreux. Elles sont lisses sur leur partie postérieure allongée.

Les deux organes trachéo-parenchymateux (fig. 11, *o*) occupent la plus grande partie du thorax. Contigus à la face dorsale,

ils s'amincissent et s'éloignent peu à peu l'un de l'autre en s'approchant de la face ventrale. Ils présentent ainsi, en coupe, une forme triangulaire allongée dans le sens dorso-ventral, avec la trachée sur leur large bord extérieur, en partie enfermée dans les tissus. C'est entre les deux organes, vers le milieu du corps, que se trouve le vaisseau dorsal *(c)* refoulé de sa position habituelle par l'écrasement latéral des organes l'un contre l'autre. Les vésicules *(v. v.)* occupent aussi une grande partie du thorax de chaque côté de l'estomac *(e)*; de sorte qu'il ne reste plus que peu de place pour celui-ci, pour les glandes salivaires *(s)* et pour le système nerveux *(n)* près la face ventrale. La coupe ayant été faite près des pattes postérieures, on voit de chaque côté du thorax, les muscles qui servent à la locomotion. Les organes reçoivent, de même que les muscles qu'ils remplacent, une infinité de trachéoles allongées et contournées. Ces trachéoles, sortant des troncs trachéens thoraciques, sont disposées de même façon que dans les muscles ; elles vont généralement jusqu'au bord de l'organe et envoient tout le long de leur parcours de fines trachées capillaires aux faisceaux. Ces faisceaux de fibres, moins serrés que chez la Nèpe, laissent entre eux une quantité de petites lacunes comme dans un poumon ; ils sont surtout groupés contre les trachéoles pour recevoir plus directement les trachées capillaires (fig. 16).

Le tissu fibreux est élastique, comme on s'en convainc en détachant un organe. Fortement tendu dans le thorax, où il est fixé par ses deux extrémités, il se raccourcit, quand on le détache, de presque la moitié de sa longueur (fig. 9). Sur cette préparation, l'organe, détaché et contracté, s'est placé naturellement sur son côté interne, de sorte que l'on voit la trachée en haut et au milieu. On distingue aussi sur cette préparation le stigmate mésothoracique *(st. 1)*, où aboutit la vésicule allongée *(v. v.)* reliée au stigmate seulement par une courte trachée.

Les faisceaux fibreux des organes de la Ranâtre sont très différents de ceux que l'on trouve chez la Nèpe. On reconnaît ici nettement des fibres striées, et c'est ce qui explique l'élasticité du tissu ; mais ces faisceaux striés sont beaucoup plus

étroits que ceux des muscles ordinaires et sont entourés, comme d'une gaine, par des cellules arrondies à gros noyaux (fig. 14). C'est entre ces cellules arrondies que les trachées capillaires peuvent se glisser pour se répandre sur les fibres.

L'organe trachéo-parenchymateux de *Naucoris cimicoïdes*.

Comme nous l'avons déjà dit, les organes trachéo-parenchymateux se retrouvent chez la Naucore, mais profondément modifiés. Pour se convaincre de leur analogie avec les organes parenchymateux de la Nèpe et de la Ranâtre, il suffit d'examiner leur position sur le parcours des trachées. Le système trachéen est, d'une manière générale, semblable à celui de la Nèpe. Deux troncs trachéens partent des derniers stigmates; ils longent les bords de l'abdomen et envoient une branche à chacun des stigmates abdominaux. Avant d'arriver au thorax, ils rencontrent les trachées qui, venant des premiers stigmates de l'abdomen, s'incurvent vers le milieu du corps, traversent le méta et le mésothorax jusqu'aux stigmates mésothoraciques et se continuent par les trachées du prothorax. C'est le long de ces trachées, dans le méso et le métathorax, que se détachent des trachées secondaires qui vont se ramifier dans des organes fibreux homologues à ceux de la Nèpe et de la Ranâtre. Ils sont seulement beaucoup plus petits et plus minces que ceux des représentants des deux autres genres; comme, en outre, leur tissu se confond avec le tissu graisseux environnant et que leurs trachées sont souvent vides d'air, ils ne sont pas toujours faciles à voir.

A la base du thorax, deux grosses vésicules se détachent des troncs trachéens. Ces vésicules, analogues aux vésicules métathoraciques de la Nèpe, remplissent une grande partie du thorax et sont la première chose que l'on distingue en disséquant l'Insecte par la face ventrale. Les deux organes se trouvent en partie sous ces vésicules; ils partent de la base de ces vésicules et vont, en s'écartant légèrement l'un de l'autre, jusque près du bord antérieur du mésothorax (fig. 19).

Sur la coupe du thorax (fig. 17), ces organes (*o*) ne sont pas non plus aussi apparents que chez la Nèpe et chez la Ranâtre; ils se confondent avec le tissu graisseux dont ils sont entourés, lequel remplit une grande partie du thorax. On ne les reconnaît guère que grâce aux deux trachées qui les longent et qui se trouvent de chaque côté et un peu au dessous du vaisseau dorsal (*c*). Ici donc, comme chez la Nèpe, les organes et les vésicules trachéennes ont toute la place de se loger au milieu du tissu graisseux; ils sont limités, de chaque côté du thorax, par les muscles des pattes. Seulement, tandis que chez la Nèpe j'ai trouvé plusieurs individus chez lesquels les muscles des ailes étaient développés et, remplissant presque tout le thorax, avaient repoussé le tube digestif et les glandes salivaires contre la face ventrale, chez la Naucore je n'ai jamais observé une semblable disposition.

Les organes parenchymateux ne sont, pour ainsi dire, pas fixés aux téguments par leurs extrémités; aussi sont-ils faciles à détacher, surtout quand les trachées sont pleines d'air et bien visibles. Cependant, le tissu de l'organe est très délicat et se déchire facilement.

Quand on examine l'organe isolé, à l'aide du microscope, toutes les trachées pleines d'air se distinguent avec une grande netteté, sans aucune préparation (fig. 12). Les trachées secondaires sont bien différentes de celles qu'on observe chez la Nèpe et chez la Ranâtre; tandis que chez les représentants de ces deux genres on les compte par centaines, il n'y en a chez la Naucore qu'un peu plus d'une dizaine, assez éloignées les unes des autres. Plusieurs présentent, en outre, cette particularité de s'élargir au milieu. Nous avons déjà signalé que chez les deux autres genres, les trachéoles s'élargissent brusquement, après leur sortie du tronc trachéen. Chez la Naucore, ce phénomène est beaucoup plus prononcé; plusieurs des trachéoles deviennent même de véritables petites vésicules. En effet, celles qui conservent leur forme de trachée sont spiralées sur toute leur longueur; sur les petites vésicules, au contraire, on voit que le fil spiralé tend à disparaître.

Ces vésicules se comportent, pour le reste, comme les autres trachéoles; elles s'amincissent au sommet et se divisent jusqu'à former de nombreux capillaires (fig. 18). Ces trachées-capillaires, visibles sur les préparations à la glycérine, cheminent toutes parallèlement les unes aux autres et parallèlement au tronc trachéen; elles forment de véritables faisceaux, en se divisant beaucoup et en s'anastomosant avec les trachées capillaires voisines.

Examinées sur l'organe frais, ces trachées capillaires semblent flotter dans le tissu graisseux dont l'organe est entouré. Mais après coloration et dilacération, on voit que c'est sur des fibres longitudinales que les trachées se répandent, comme chez les deux autres genres. Ces fibres ressemblent un peu à celles de la Nèpe (fig. 13); cependant elles sont beaucoup plus minces, plus régulières et contiennent de gros noyaux ovales; ceux-ci occupent toute la largeur de la fibre et sont irrégulièrement placés. Il est impossible de constater sur ces fibres des délimitations entre les cellules.

Conclusions.

Quelle peut être, tout d'abord, la fonction de ces organes? Dufour, par le nom de « sachets » qu'il leur donne, semble les comparer à des vésicules. Or, ce ne peut pas être des vésicules, chez la Nèpe et la Ranâtre tout au moins, car les trachées sont toutes spiralées, donc non extensibles, et presque toujours pleines d'air. Chez la Naucore, quelques trachéoles forment bien de véritables vésicules, tantôt pleines, tantôt vides d'air; mais si petites, peuvent-elles avoir un effet? Il resterait encore à expliquer le rôle des milliers de trachées capillaires qui se répandent sur les fibres.

Dufour, et surtout Dogs, ont considéré ces organes comme des sortes de poumons. Pour Dufour, l'air très divisé dans les fines trachées serait soumis à une sorte de digestion, c'est-à-dire d'absorption. Pour Dogs, au contraire, le sang, en circulant d'avant en arrière dans la cavité du corps, et en passant le

long de ces organes, se chargerait d'oxygène qu'il prendrait à l'air contenu dans les capillaires, et irait le porter aux autres organes. Cette idée est, à mon avis, difficilement acceptable : les autres organes reçoivent, en effet, tous, à profusion et directement, l'oxygène par les trachées qui se ramifient à leur surface ; de plus, le sang des Insectes, d'une composition si différente de celle du sang des Vertébrés, est-il capable de se charger d'oxygène pour le relâcher plus loin ? Et puis, comme nous l'avons vu, ce n'est pas seulement à la surface de l'organe que se répandent les capillaires, mais aussi sur toutes les fibres de l'intérieur. En tous cas, Dogs fait erreur quand il croit que, puisque ces organes sont situés près des stigmates thoraciques, c'est pendant le séjour hors de l'eau, pendant le vol, que la « respiration pulmonaire » aurait lieu. D'abord, comment voleraient ces Nèpes sans muscles alaires ? Puis, les trachées de ces organes sont tout aussi pleines d'air, quand l'Insecte, le corps sous l'eau, respire par son siphon.

A notre avis, ces organes n'ont pas de fonction en eux-mêmes, mais ne sont que des muscles thoraciques longitudinaux transformés, en train de s'atrophier, et dans lesquels les trachées se sont conservées telles qu'elles étaient dans les muscles normaux.

La présence de nombreuses trachées se répandant dans les muscles thoraciques longitudinaux, a été constatée chez un grand nombre d'autres Insectes tant aquatiques que terrestres, notamment chez la Notonecte par Dufour (4), chez le Hanneton par Strauss (15) et chez l'Hydrophile par Brocher (2). Les organes trachéo-parenchymateux des Nèpes, Ranâtres et Naucores seraient ainsi l'homologue du muscle abaisseur de l'aile (Strauss), appelé aussi : muscle métathoracique dorsal longitudinal, ou muscle vibrateur longitudinal, muscle que Brocher a désigné par la lettre A dans son travail sur l'anatomie du système respiratoire de l'Hydrophile.

On conçoit mieux, ainsi, le rôle de ces nombreuses trachées : l'air, empêché d'être refoulé dans le tronc trachéen, grâce à l'amincissement qui se trouve à la base des trachées, se répand

dans toutes les fines trachées capillaires et abandonne ainsi facilement son oxygène aux tissus musculaires environnants. Ces muscles vibrateurs ont, lors du vol, un travail considérable à effectuer ; ils ont besoin alors d'une grande quantité d'oxygène à absorber, de même que les organes les plus utiles du corps de l'Insecte. Il a été émis aussi l'hypothèse que les muscles, pour éviter un trop grand échauffement pendant le vol, avaient besoin d'un apport d'air continuel qui les maintienne à leur température normale.

Quoi qu'il en soit, c'est, primitivement, aux muscles vibrateurs que cet air, divisé dans cette multitude de trachées, est destiné et non à ces soi-disant organes qui les remplacent.

Que ces organes trachéo-parenchymateux soient des muscles atrophiés, c'est la conclusion à laquelle on arrive aussi tout naturellement à la suite de notre étude anatomique ; nous avons vu, en effet, qu'ils apparaissent au moment de la dernière mue, en même temps que les ailes et les élytres, qu'ils occupent la place même des muscles thoraciques tout en présentant un volume moindre, et surtout qu'ils sont remplacés parfois chez la Nèpe et la Ranâtre par les muscles thoraciques eux-mêmes.

Dans les trois genres que nous avons étudiés, on constate que ces muscles apparaissent sous quatre formes différentes :

1° Ils sont normalement développés, et identiques aux muscles thoraciques longitudinaux d'autres Insectes. Comme c'est en général, nous l'avons vu, le cas pour ces muscles, ils reçoivent une grande quantité de petites trachées qui pénètrent entre les faisceaux, s'y ramifient et se répandent à leur intérieur en une infinité de trachées capillaires. C'est ce qu'on rencontre, dans certains cas, chez la Nèpe et la Ranâtre.

2° Les muscles thoraciques longitudinaux sont plus petits ; ils constituent deux corps isolés, blanchâtres, et sont mal fixés à leurs extrémités. Les faisceaux musculaires eux-mêmes sont plus étroits ; ils sont entourés, comme d'une gaine, par des cellules arrondies à gros noyaux. Une grosse trachée longe le bord extérieur de ces deux corps ; il s'en détache un grand nombre de petites trachées qui pénètrent entre ces faisceaux et les

maintiennent solidement ensemble, de sorte qu'il est impossible de les séparer sans arracher les trachées. Il se forme ainsi un tout, un « organe trachéen », que l'on trouve chez la Ranâtre.

3° Les deux organes, séparés par le vaisseau dorsal, sont encore plus petits et plus libres ; ils sont composés de fibres, dans lesquelles on ne distingue plus aucune striation ; il n'y a plus trace de muscle. Ces fibres sont formées de cellules allongées à gros noyaux et accolées les unes aux autres. Il semble que ces cellules allongées, constituant à elles seules la fibre, soient l'homologue des cellules arrondies engainant les faisceaux striés de la Ranâtre. Dans ce cas, le faisceau musculaire aurait disparu, et les cellules qui l'entouraient se seraient allongées en fibres. Celles-ci sont retenues ensemble par un très grand nombre de trachées, qui se divisent à leur surface en une multitude de trachées capillaires. C'est ce qu'on trouve le plus fréquemment chez la Nèpe.

4° Enfin, les deux organes sont devenus très étroits et ne tiennent plus aux téguments ; ils n'occupent plus qu'une faible partie du thorax sous la face dorsale. Au milieu du tissu graisseux qui entoure les organes, se trouvent encore de fines fibres à gros noyaux ovales. Les trachées émises par le tronc trachéen principal sont très peu nombreuses ; elles sont plus ou moins élargies au milieu, et plusieurs forment de petites vésicules. Ici encore, il s'en détache un grand nombre de trachées capillaires qui se répandent sur les fibres. C'est ce qu'on trouve chez la Naucore.

Il ne faut, naturellement, pas chercher dans ces quatre formes une évolution graduelle. On ne trouve jamais, chez la Nèpe par exemple, les faisceaux striés entourés de cellules, comme chez la Ranâtre, ou les minces fibres qu'on observe chez la Naucore. Ce sont simplement différents états de transformation des muscles thoraciques.

Il est intéressant de remarquer ici que, chez les trois genres étudiés, les ailes et les élytres sont toujours normalement développées ; pourtant, ce ne peut être qu'avec des muscles alaires bien développés aussi, — cas assez rares, comme nous l'avons

vu, — que ces Insectes pourraient voler. Or, il semble que, à part quelques exceptions, ils ne peuvent voler, et que leurs ailes et leurs élytres ne se sont maintenues que comme appareil statique, pour conserver sur le dos une couche d'air qui allège le poids du corps.

Dans les aquariums, tandis que les Notonectes et les Corises sortent souvent de l'eau pour s'envoler, aucune Nèpe, Ranâtre ou Naucore n'essaye de se servir de ses ailes. De même, mis au sec et au soleil, elles courent se mettre à l'ombre sans essayer de voler. Je n'ai constaté qu'une seule exception à cette règle : en mars, par un jour de soleil, une Ranâtre grimpa hors de l'eau, prit son vol et vint butter contre la vitre; la dissection montra que c'était une femelle munie de muscles alaires normaux. Dans la nature, on sait que ces espèces sont peu répandues, du moins dans nos régions, et qu'elles sont cantonnées dans quelques rares mares, où on les trouve tout à coup en grand nombre. Lors de mes pêches autour de Genève, j'ai fait en vain de longues recherches dans plusieurs fossés et marais, jusqu'au jour où j'ai trouvé tout à coup une carpière contenant des Ranâtres et des Nèpes. Cette pièce d'eau, formée à un endroit où l'on avait creusé pour prendre de la terre, était entourée d'une douzaine d'autres, faites dans les mêmes conditions; pourtant aucune d'elles ne contenait d'individus ni de l'une, ni de l'autre espèce. Ces Insectes provenaient sans doute de femelles, munies de muscles alaires, qui y étaient arrivées en volant. Il est probable, en effet, que le vol est pour eux le seul moyen de propager l'espèce au loin.

L'idée qui pourrait naître de ce fait, c'est que les muscles ne se développeraient que chez quelques femelles, qui seraient ainsi capable de propager l'espèce. Cette idée, quoique logique, n'est guère soutenable, si l'on considère que sur les deux Nèpes chez lesquelles j'ai trouvé des muscles thoraciques, l'une était une femelle et l'autre un mâle, et que sur les six Ranâtres, il y avait trois femelles et trois mâles. Ce caractère se trouve donc également chez les deux sexes; on l'observe, en outre, aussi bien en automne qu'au printemps.

On ne peut pas non plus comparer ces transformations apparentes aux dégénérescences de muscles observées chez les femelles des Fourmis et des Termites. Chez les reines des Fourmis, JANET (7-11) a constaté, en effet, que, peu de jours après le vol nuptial, les gros muscles longitudinaux qui remplissent le thorax commencent à être histolysés et que, quelques semaines plus tard, ils sont complètement remplacés par du tissu adipeux disposé en colonnettes d'adipocytes, qu'il appelle « adipocytes de remplacement des faisceaux vibrateurs du vol ». Ce tissu adipeux sert à nourrir la femelle pendant la ponte des premiers œufs et l'élevage des premières ouvrières. A la fin de l'histolyse du tissu musculaire, on ne trouve plus, entre ces colonnes d'adipocytes de néoformation, que les enveloppes des faisceaux vibrateurs et les trachées de ces faisceaux. Ici aussi, en effet, le tronc longitudinal trachéen et l'anse dorsale « émettent de nombreuses ramifications qui se répandent entre les faisceaux des muscles vibrateurs du vol ». On ne trouve pourtant pas, dans la disposition de ces trachéoles, la régularité que nous avons constatée chez la Nèpe et la Ranàtre. Le tout est noyé dans un magma sanguin. JANET admet que ces trachées « après avoir desservi les faisceaux musculaires, maintiennent un milieu largement aéré, éminemment favorable au développement et au fonctionnement des adipocytes. » C'est dans ce tissu adipogène que se développent les vésicules de graisse.

FEYTAUD (6, p. 574) a observé le même phénomène chez les reines du Termite lucifuge ; chez elles aussi, les masses musculaires sont histolysées et remplacées par du tissu adipeux, à partir du quarantième jour environ après l'essaimage. Le tissu adipeux se présente tantôt en colonnettes, tantôt en cellules polyédriques normales.

Dans ces deux cas, on constate que le phénomène de transformation se fait graduellement et dure plusieurs semaines. JANET (11, p. 587) dit : « Ce qui, tout d'abord, saute aux yeux, à l'examen des préparations, c'est que l'histolyse ne débute pas simultanément et ne marche pas avec la même vitesse, dans

tous les faisceaux musculaires d'un même individu. On trouve, en effet, constamment, à côté de quelques faisceaux en apparence intacts, des faisceaux où la dégénérescence est à des degrés d'avancement très divers. » De même FEYTAUD (p. 580) : « La dégénérescence atteint les fibres musculaires individuellement et à toute époque ; ainsi, on peut trouver dans un même muscle des faisceaux, et dans un même faisceau des fibres, dont la résorption est arrivée à des étapes diverses, et il est commun de voir, à côté de fibres en état avancé de dégénérescence, des fibres parfaitement normales. Le phénomène ne se produit d'ailleurs pas uniformément sur toute la longueur de la fibre ; on peut trouver, d'une extrémité à l'autre, toute une série de stades. »

Chez les animaux supérieurs, dans certains états pathologiques ou sous l'action de parasites (Trichine, Myxosporidies), le phénomène de dégénérescence musculaire se produit de la même façon.

Or, chez les Nèpes et les Ranâtres, chez lesquelles les faisceaux ne sont pas remplacés par du tissu adipeux, mais subissent aussi une atrophie, mes dissections, espacées d'octobre à mai, ne m'ont jamais montré de formes de passage entre les fibres musculaires et les fibres transformées, et cet état transitoire n'a encore jamais été observé par aucun auteur. De plus, j'ai disséqué des Nèpes immédiatement après leur dernière mue, et les organes trachéo-parenchymateux y étaient déjà tels qu'ils sont généralement, c'est-à-dire petits et sans fibres striées.

Il semble donc qu'il n'y a pas passage de l'un des états à l'autre, et qu'à la suite de la dernière mue certains individus ont des muscles normaux, d'autres des muscles atrophiés. Pourquoi ? C'est ce qu'il est difficile de concevoir, car la perte des muscles servant au vol ne peut être, semble-t-il, que désavantageuse à l'animal.

En résumé, nous avons bien ici une dégénérescence de muscles, mais c'est une dégénérescence de l'espèce et non pas de l'individu. Cette atrophie des muscles servant au vol se retrouve, de plus en plus marquée, dans tout le groupe des

Hémiptères aquatiques vivant sous l'eau et conduit, chez ceux-ci, à la formation d'espèces aptères.

Nous pouvons ainsi dresser le tableau suivant :

Notonectes	ailés	muscles normaux	volent bien
Corises	ailés	muscles normaux	volent bien
Ranâtres	ailés	muscles tantôt normaux, tantôt légèrement atrophiés	volent quelquefois
Nèpes	ailés	muscles rarement normaux, généralement atrophiés	ne volent pas ? [1]
Naucores	ailés	muscles presque tout à fait disparus	ne volent pas
	aptères (rares)	?	ne volent pas
Aphelocheirus	aptères (rares)	?	ne volent pas

Ce tableau, forcément incomplet, demanderait à être complété. En effet, nombre de formes, trop petites pour être disséquées aisément, ou trop rares chez nous, ont été laissées de côté.

Toutefois, dans ses grandes lignes, cette série montre une évolution graduelle, une tendance chez ces Hémiptères à perdre les muscles servant au vol et à devenir aptères.

Cette évolution est surtout marquée chez les Ranâtres et les Nèpes ; nous voyons chez ces deux espèces les muscles se transformer et la faculté de pouvoir voler disparaître. Nous prenons sur le fait ainsi des espèces en train d'évoluer.

Pour appuyer notre hypothèse il faudrait voir, en faisant de nombreuses dissections, dans quel rapport les muscles des ailes sont normaux ou transformés chez les Nèpes et les Ranâtres, et jusqu'à quel point ces espèces peuvent voler. Alors seulement pourra-t-on savoir, peut-être, dans quelles conditions et pourquoi ces muscles se sont atrophiés.

[1] La question du vol chez les Nèpes serait intéressante à étudier. Aucune des personnes que j'ai consultées ce sujet n'ont surpris des Nèpes en train de voler. Il est pourtant logique de supposer que ceux de ces Insectes qui sont munis de muscles alaires normaux peuvent se servir de leurs ailes.

Avant de terminer, je tiens à remercier M. le Prof. YUNG et M. le Dr F. BROCHER de l'intérêt qu'ils ont pris à ma thèse et des renseignements précieux qu'ils m'ont donnés, ainsi que M. le Dr ANDRÉ, qui a bien voulu me diriger dans la partie technique de cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

1. BROCHER, Dr F. *Recherches sur la respiration des Insectes aquatiques : La Nèpe, l'Hydrophile*. Bull. Soc. Zool. de Genève, t. I, fasc. 9, p. 181, 1909.
2. ID. — *Recherches sur la respiration des Insectes aquatiques : L'Hydrophile. Etude anatomique et physiologique du système respiratoire*, Ann. Biologie lacustre, t. V, 1912.
3. DOGS, W. *Metamorphose der Respirationsorgane bei Nepa cinerea*, Mitt. Nat. Ver. Neuvorpommern-Rügen, Jahrg. 40, p. 1-55, 2 Taf., 1909.
4. DUFOUR, L. *Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères*, Mém. des Savants étrang. à l'Acad. d. Sc., 4e vol., p. 128-462, Paris, 1833 (fig.).
5. ID. — *Résumé des recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères*, Ann. Sc. nat. Zool. (2), vol. 1, p. 232-239, 1834.
6. FEYTAUD, J. *Contribution à l'étude du Termite lucifuge (Anatomie. Fondation de colonies nouvelles)*, Arch. Anat. micr., p. 481-606, pl. 11-13, 1912.
7. JANET, Ch. *Remplacement des muscles vibrateurs du vol par des colonnes d'adipocytes chez les Fourmis après le vol nuptial*, C. R. Acad. Sc. Paris, t. 142, p. 1095-1097, 2 fig., 1906.
8. ID. — *Histolyse, sans phagocytose, des muscles vibrateurs du vol chez les reines des Fourmis*, C. R. Acad. Sc. Paris, t. 144, p. 393-396, 4 fig., 1907.
9. ID. — *Histogénèse du tissu adipeux remplaçant les muscles vibrateurs histolysés après le vol nuptial chez les reines des Fourmis*, C. R. Acad. Sc. Paris, t. 144, p. 1070-1073, 22 fig., 1907.

10. Janet, Ch. *Histolyse des muscles de mise en place des ailes, après le vol nuptial chez les Fourmis*, C. R. Acad. Sc. Paris, t. 145, p. 1205-1208, 1 fig., 1907.

11. Id. — *Anatomie du corselet et histolyse des muscles vibrateurs, après le vol nuptial, chez la reine de la Fourmi (Lasius niger)*, 149 p., 13 pl., Limoges, 1907.

12. Locy, W. *Anatomy and physiology of the family Nepidae*, Amer. Natural., vol. 18, p. 250-255, 353-367, pl. 9-12, 1884.

13. Marshall, W. and Severin, H. *Some points in the anatomy of Ranantra fusca*, Trans. Wisconsin Acad., vol. 14, p. 487-508, 3 pl., 1903.

14. Siebold, von und Stannius, *Lehrbuch der vergleichende Anatomie der wirbellosen Tiere*, vol. 1, p. 620, Berlin, 1848.

15. Strauss-Durckheim, H. *Considérations générales sur l'anatomie comparée des Animaux articulés, auxquelles on a joint l'Anatomie descriptive du Melolontha vulgaris (Hanneton)*, 1 vol. avec atlas, Paris, 1828.

EXPLICATION DES PLANCHES

Lettres communes à toutes les figures :

c. cœur.
e. estomac.
f. tissu fibreux de l'organe.
g. cellules graisseuses.
m. muscles.
n. système nerveux.
o. organes trachéo-parenchymateux.
s. glandes salivaires.
ss. glandes salivaires secondaires (réservoirs).
st. 1. stigmate mésothoracique.
st. 2. stigmate métathoracique.
st. 3. 1er stigmate abdominal.
tr. a. tronc trachéen abdominal.
tr. c. trachées capillaires.
tr. o. trachées allant aux ovaires.
tr. p. trachéoles formant le tissu parenchymateux de l'organe.
tr. s. trachées reliant les stigmates du thorax.
tr. t. troncs trachéens thoraciques.
v. m. vésicules métathoraciques.
v. v. vésicules ventrales.

Planche 3.

Fig. 1. — *Nepa cinerea*. Les organes trachéo-parenchymateux en place dans le thorax. × 10.

Fig. 2. — *Id.* Un des organes isolé. × 24.

Fig. 3. — *Id.* Coupe transversale du thorax. × 22.

Fig. 4. — *Id.* Fibres de l'organe isolées. × 450.

Fig. 5. — *Nepa cinerea*. Coupe transversale du muscle thoracique longitudinal. × 36.

Fig. 6. — *Id*. La trachée du thorax avec le panache des trachéoles, après avoir enlevé tous les faisceaux musculaires. × 24.

Fig. 7. — *Id*. Coupe longitudinale de l'organe, fragment. × 75.

Fig. 8. — *Id*. Coupe transversale de l'organe. × 75.

Fig. 9. — *Ranatra linearis*. L'organe trachéo-parenchymateux gauche isolé, avec la vésicule ventrale. × 10.

Fig. 10. — *Id*. Les organes et le système trachéen in situ dans le thorax. Dissection par la face ventrale. La vésicule gauche a seule été dessiné. × 8.

Planche 4.

Fig. 11. — *Ranatra linearis*. Coupe transversale du thorax. × 22.

Fig. 12. — *Naucoris cimicoïdes*. Un organe trachéo-parenchymateux isolé. × 42.

Fig. 13. — *Id*. Fibres de l'organe isolées. × 450.

Fig. 14. — *Ranatra linearis*. Fibres de l'organe isolées. × 450.

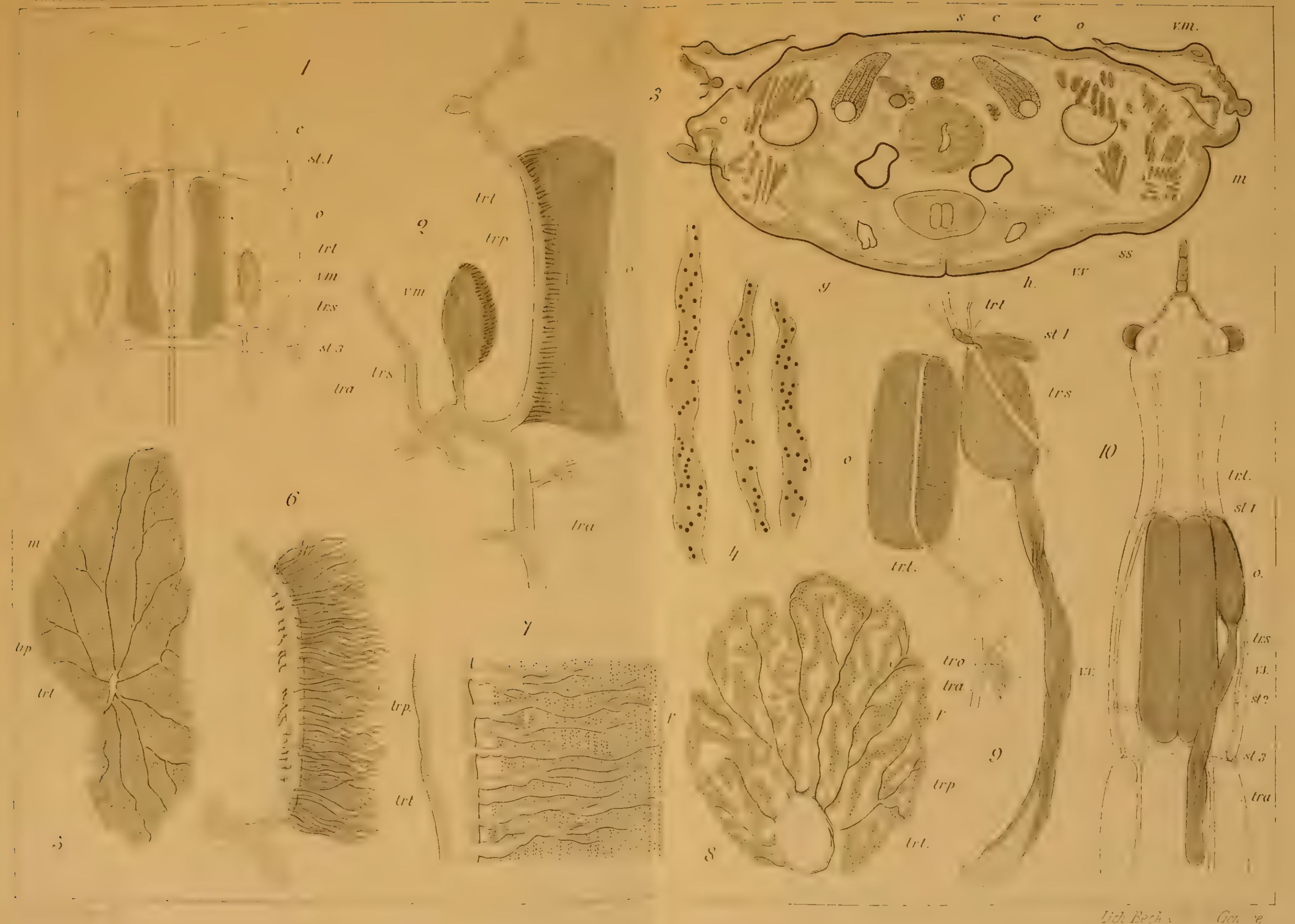
Fig. 15. — *Id*. Fragment du système trachéen de l'organe, montrant l'élargissement des trachéoles à leur sortie du tronc trachéen. × 64.

Fig. 16. — *Id*. Coupe transversale de l'organe. × 44.

Fig. 17. — *Naucoris cimicoïdes*. Coupe transversale du thorax. × 22.

Fig. 18. — *Id*. Détail de la fig. 12 agrandi pour montrer les faisceaux de fines trachées capillaires. × 120.

Fig. 19. — *Id*. Les organes et le système trachéen en place dans le thorax × 8.



Lith. Bech. Genève

Ch. Ferrière — Hémiptères

11 12 13 14 15 16 17 18 19

Ch. Ferrière – Hémiptères

Lith. Sieck & Brun, Genève

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 6. — Avril 1914.

Orthoptères de Madagascar

(Phanéroptérides et Pseudophyllides)

PAR

J. CARL
Assistant au Muséum de Genève

Avec les planches 5 et 6.

I. Considérations zoogéographiques.

En étudiant une série de Phanéroptérides et de Pseudophyllides de Madagascar, léguée au Muséum de Genève par M. H. de Saussure, nous avons découvert plusieurs espèces nouvelles, dont quelques-unes ont nécessité la création de genres nouveaux. Le caractère endémique de la faune de Madagascar est trop connu, pour que ces découvertes puissent nous étonner, d'autant plus qu'on n'a décrit jusqu'ici qu'un très petit nombre d'espèces malgaches de ces deux groupes d'Orthoptères qui, cependant, sont en général bien représentés dans les faunes tropicales et subtropicales. Malgré l'augmentation que nos recherches lui apportent, la faune des Phanéroptérides et Pseudophyllides de Madagascar est encore relativement pauvre, si on la compare à celle d'autres pays offrant des conditions

d'existence similaires. Cette pauvreté, si elle est réelle, concorde du reste avec le caractère très ancien et très autochtone de la faune malgache, caractère qui se manifeste en outre par la proportion relativement grande de genres monotypiques ou renfermant un petit nombre d'espèces.

Dans l'introduction à sa belle étude sur les Mantides de Madagascar[1], H. DE SAUSSURE a essayé une analyse zoogéographique de la faune des Mantides de cette région. Il y distingue 5 éléments :

1. Formes en même temps africaines et asiatiques ;
2. Formes africaines ;
3. Formes indiennes ;
4. Formes spécialement malgaches ;
5. Formes américaines.

Si ce sont les genres africains qui fournissent le contingent principal de la faune des Mantides malgache, ce sont d'autre part les analogies isolées avec la faune de l'Amérique qui constituent le fait le plus intéressant. Plusieurs genres américains (*Stagmatoptera, Liturgousa*) sont représentés à Madagascar par une ou plusieurs espèces ou sont remplacés dans cette île par un genre très voisin *(Gonatista-Pantelica)*.

Ces faits, exposés par H. DE SAUSSURE avec une clarté remarquable, nous ont encouragé à essayer une analyse de la faune malgache des Phanéroptérides et Pseudophyllides au point de vue de ses affinités zoogéographiques. De nouvelles recherches augmenteront sans doute le nombre des représentants de cette faune ; mais nos connaissances actuelles nous permettent déjà d'y discerner des affinités multiples. Nous avons été surtout frappé par le fait que, dans le système établi par BRUNNER DE WATTENWYL, plusieurs genres de Phanéroptérides ont leur place à côté de genres américains, avec lesquels ils sont réunis en un groupe naturel, et que la plupart des genres nouveaux se rattachent au même groupe, donnant ainsi à cet élément une place prépondérante.

[1] In : GRANDIDIER, *Hist. phys., nat. et pol. de Madagascar*, vol. XXIII, 1895.

En tenant compte à la fois de toutes les coupes systématiques, depuis l'espèce jusqu'au groupe de genres, nous arrivons à distinguer dans les Phanéroptérides de Madagascar les éléments suivants :

1. *Elément endémique sans affinités géographiques certaines.*

Ici viennent se placer trois genres malgaches : *Xenodoxus* n. gen., avec deux espèces, et *Eucatopta* Karsch, avec une espèce, se rattachent au groupe des *Phaneropterae*, qui est surtout développé dans l'ancien monde. Le nouveau genre *Nesoscirtella* occupe une place à part.

2. *Elément asiatique.*

Madagascar et l'Ile Maurice possèdent en *Holochlora biloba* un représentant d'un genre habitant les Indes, l'Archipel malais, les Philippines et le Japon. Le genre *Allodapa* Br. possède un représentant (*A. aliena* Br.) à Ceylan et un autre (*A. rostrata* Br.) aux îles Seychelles, qui appartiennent à la région malgache. Enfin *Trigonocorypha maxima* n. sp., de Madagascar, n'a que deux congénères : *T. unicolor* Stoll, des Indes et de Java, et *T. abnormis* Br. des Indes. Nous démontrerons, cependant, que le genre *Trigonocorypha* appartient au groupe des *Steirodontia*, groupe qui, à l'exception d'une espèce, ne renferme que des genres américains. Il se pourrait donc bien que *Trigonocorypha* fût de souche néotropicale et un immigrant occidental dans la région indo-malaise. De ce fait, le nombre des éléments asiatiques se trouverait réduit à deux genres.

3. *Elément africain.*

Trois genres africains habitent aussi la région malgache : *Arantia*, *Eurycorypha* et *Plangia*. Deux espèces d'*Eurycorypha* se trouveraient même identiques sur le continent africain et à Madagascar ; dans ce cas il pourrait donc s'agir d'importations passives, de même que pour *Tylopsis bilineolata* Br. (Afrique méridionale, Madagascar, Syrie).

4. Elément américain.

Les rapports avec le continent américain sont d'autre nature que les affinités asiatiques et africaines. Ils ne consistent pas dans la possession commune de certains genres ou même d'espèces, mais se manifestent par le fait qu'une grande proportion des genres propres à Madagascar se rapprochent assez de certains genres confinés à l'Amérique, pour qu'on puisse les réunir avec ceux-ci dans un groupe naturel. Les genres exclusivement malgaches *Anchispora* Br., *Megatoëssa* Karsch, *Cosmozoma* Karsch, *Sikoriella* n. gen., *Mimoscudderia* n. gen. et *Polygamus* n. gen. forment, avec les genres américains *Scudderia* Stål et *Symetropleura* Br., le groupe des *Scudderiae*. Le genre *Symetropleura* comprend, à côté d'espèces américaines, une espèce de l'Afrique occidentale (*S. africana* Br.) et, d'après Karsch, aussi une espèce de Nosibé (*S. dirempta* Karsch). Si cette classification est naturelle, le genre *Symetropleura* établirait des liens encore plus étroits entre Madagascar et l'Amérique, de même nature que ceux qui ont été constatés pour les Mantides. Mais nous avons des raisons de croire que les deux espèces citées appartiennent à des genres indépendants, quoique très proches du genre américain, ce qui du reste ne diminuerait guère leur importance zoogéographique. En dehors du groupe des *Scudderiae*, le genre *Parapyrrhicia* Br. de Zanzibar, Nosibé et Madagascar, est très voisin d'*Anaulacomera* Stål, genre confiné à l'Amérique tropicale [1]. *Agennis* Br., de Nosibé, forme un groupe naturel avec les seuls genres *Tomeophera* Br. et *Ctenophlebia* Br. de l'Amérique méridionale et centrale. *Paraphylloptera* n. gen., provenant de Nosibé, est le seul représentant certain du groupe des *Phyllopterae* en dehors de l'Amérique tropicale.

Pour être complet, on pourrait encore citer *Paracosmophyllum*, de Madagascar, comme le pendant de *Cosmophyllum* du

[1] Cinq espèces attribuées par Brunner au genre *Anaulacomera* habitent l'Inde, l'Australie et la Polynésie; mais d'après Kirby (*Synon. Catal. of Orthoptera*, vol. II, p. 468), ces espèces constituent le genre *Furnia* Stål.

Chili et du Pérou; mais les descriptions ne permettent pas de se rendre un compte exact du degré d'affinité qui peut exister entre ces deux genres.

Par contre, il convient d'exclure de l'élément américain dans la faune de Madagascar le genre *Turpilia,* cité par Arldt[1] comme exemple des affinités transatlantiques de la faune d'Orthoptères de Madagascar. Nous avons pu, en effet, nous convaincre que cette espèce appartient au genre africain *Plangia* et a été redécrite sous le nom de *Plangia venata* Griff.; elle rentre donc dans l'élément africain. De même la position générique de *Turpilia madagassa* Karsch demande confirmation.

Il résulte de cette analyse que ce sont les genres endémiques de parenté américaine qui prédominent dans la faune des Phanéroptides de Madagascar, tandis que l'élément africain et l'élément asiatique y jouent un rôle tout à fait secondaire.

Comparativement aux Mantides, les affinités néotropicales sont, chez les Phanéroptérides, moins précises, mais en revanche beaucoup plus étendues. Cela indiquerait que la faune malgache des Phanéroptérides a subi à un plus haut degré que celle des Mantides les effets de l'isolement, soit en raison d'une origine plus ancienne, soit à la faveur d'un apport moins grand de types africains et asiatiques par immigration passive ou active, soit enfin grâce à des conditions œcologiques moins favorables à la colonisation des éléments plus jeunes[2]. En outre, la première des catégories établies par H. de Saussure pour les Mantides malgaches, « formes en même temps africaines et asiatiques », n'a point de représentants parmi les Phanéroptérides; cela concorde avec le fait que les faunes africaine et asiatique ont, dans ce dernier groupe, moins de traits communs que dans les Mantides.

[1] *Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt,* 1907, p. 133.

[2] Il est très regrettable que nous ne puissions fournir des indications précises sur la nature de l'habitat de nos espèces nouvelles, ni en indiquer la provenance exacte. Nos exemplaires ne portent que la mention : « Madagascar, Sikora. »

Rapprochons des Phanéroptérides le groupe qui s'est peut-être développé parallèlement avec eux, les Pseudophyllides. Madagascar n'en possède, d'après nos connaissances actuelles, que 7 genres en partie monotypiques. C'est là une faune plutôt pauvre par rapport au développement de cette famille sur le continent africain ou dans la région orientale. En outre, la faune des Pseudophyllides malgaches est aussi par ses affinités une faune de reliquat. Une seule espèce (*Cymatomera modesta* Br.) se trouve également à Madagascar et sur la côte de l'Afrique orientale et pourrait être d'importation récente. Cinq autres genres sont confinés à Madagascar et forment, avec un genre de l'Australie (*Mastighapha* Karsch), un groupe naturel, les *Simoderae,* que nous allons enrichir de deux nouveaux genres monotypiques. Brunner a déjà fait remarquer que les *Symoderae* n'avaient rien de correspondant dans la faune africaine et que leurs alliés les plus proches étaient les *Pterochrozae* de l'Amérique du Sud tropicale. Enfin, le genre *Aspidonotus* forme à lui seul un groupe confiné à Madagascar et occupant une place à part dans le système.

L'étude des Pseudophyllides confirme donc les conclusions déduites de celle des Phanéroptérides, tant pour ce qui concerne le caractère hautement endémique et l'ancienneté, que pour ce qui concerne les affinités très remarquables de la faune malgache avec la faune néotropicale.

Ces rapports sont d'autant plus importants qu'ils répondent qualitativement à ce que l'âge des deux groupes permettait de prévoir. Les *Locustodea* stridulants, auxquels appartiennent ces deux familles, remontent à l'époque jurassique et ont évolué d'une façon continue jusqu'à notre époque. Si, comme on l'admet généralement, une connexion terrestre a existé entre l'Amérique du Sud et l'Afrique, depuis l'âge paléozoïque jusqu'à l'Eocène, nous devons précisément nous attendre à trouver à Madagascar un reste de cette ancienne faune du continent brésilo-éthiopien. Grâce à un long isolement, cette faune a pu se spécialiser à un degré tel, qu'elle ne présente plus avec celle de l'autre fragment de l'ancien habitat que des affinités géné-

rales, indiquant une souche commune, et appréciables seulement pour le spécialiste soucieux d'établir une classification naturelle, basée sur des caractères qui échappent aux effets directs du milieu ambiant. Le système établi par Brunner de Wattenwyl nous semble répondre à ces conditions.

Sur le continent africain, on ne trouve, pour ce qui concerne les Phanéroptérides, que de faibles traces de cette faune ancienne (nous avons cité *Simodera (?) africana* Br., du Caméroun et du Congo). Mais l'histoire de ce continent pendant toute la période tertiaire, ses échanges avec l'Europe et l'Asie et les grands changements de ses conditions physiques nous semblent suffisants pour expliquer la transformation de sa faune. D'ailleurs, chez les Pseudophyllides, les affinités faunistiques de l'Afrique occidentale et de l'Amérique du Sud sont beaucoup plus évidentes et ont déjà été relevées par Brunner de Wattenwyl[1]. Cet auteur, le créateur du système des Pseudophyllides, a montré que le continent africain ne possède aucun groupe de genres endémique, et que la côte occidentale est habitée en même temps par des genres appartenant à des groupes asiatiques et par des représentants de groupes américains. Dans le groupe des *Pleminiae*, deux genres (*Pleminia* Stål et *Lichenochrus* Karsch) sont même communs à l'Amérique du Sud et à l'Afrique occidentale. Les tribus des *Meroncidii* et des *Acanthodes* renferment uniquement des genres de l'Amérique tropicale et des genres de l'Afrique occidentale.

L'importance de ces constatations pour la théorie de l'Atlantide ne souffrirait nullement du fait que les affinités néotropicales de Madagascar sont moins évidentes que celles de l'Afrique occidentale et ne se rapportent pas aux mêmes unités systématiques. L'étendue présumée de l'Atlantide, les différences qu'a dû présenter sa faune dans ses différentes parties à l'époque de son démembrement, la façon dont celui-ci se serait opéré et le sort variable de ses régions expliqueraient aisément la fragmentation des faunes que nous constatons

[1] *Monographie der Pseudophylliden*, p. 6, 1895.

actuellement et l'incohérence apparente des documents que l'on peut citer en faveur de ce continent hypothétique.

Nous n'ignorons pas que, depuis une dizaine d'années, une forte réaction s'est élevée contre la théorie des connexions terrestres directes entre les continents du Sud. PFEFFER[1] en particulier s'est efforcé de prouver que les affinités que présentent les faunes des Reptiles, Amphibiens et Poissons d'eau douce de ces continents et de leurs îles peuvent être expliquées par une ancienne distribution presque universelle des genres et familles. Cette conclusion est basée à la fois sur la distribution actuelle et sur les données de la Paléontologie. Son auteur voudrait l'étendre à d'autres groupes d'animaux, même lorsque l'ancienne répartition reste obscure en raison de l'absence de données paléontologiques exactes. Il se refuserait donc à voir une preuve en faveur de l'Atlantide dans l'affinité des Phanéroptérides et Pseudophyllides de Madagascar avec ceux de l'Amérique tropicale. Ces deux groupes d'Insectes ont laissé peu d'empreintes fossiles, qui du reste ne permettent pas d'établir d'une façon exacte les rapports systématiques entre les faunes éteintes et les faunes actuelles. Suivant qu'on admet ou non la généralisation dans cet ordre de recherches, on optera, dans le cas des Phanéroptérides, pour la théorie de PFEFFER, en se contentant d'une conclusion par analogie, ou pour la théorie de l'Atlantide, en se basant uniquement sur les faits de distribution actuelle que nous venons d'exposer. Si, pour ce qui concerne les Phanéroptérides, je me rallie plutôt à cette dernière théorie, c'est parce qu'il me paraît plus logique de fonder son raisonnement en première ligne sur des faits positifs.

Quant aux Pseudophyllides, la présence en Australie d'un genre de la tribu des *Simoderae* nous empêche de trouver dans la distribution de cette famille un argument spécial en faveur de la théorie de l'Atlantide. Mais la distribution actuelle de ce

[1] Zoolog. Jahrbücher, Supplement 8, p. 407-442, 1905.
Comp. aussi SARASIN, F., Zoolog. Jahrb., Suppl. 12, Heft 1, p. 116-117, 1910.

groupe parle, elle aussi, en faveur de connexions australes mésozoïques.

Il convient de rappeler que les affinités, dans nos deux familles d'Orthoptères, entre l'Amérique et Madagascar sont telles, qu'on peut faire remonter leur origine à l'époque crétacique ou jurassique, évitant ainsi les objections contre les connexions tertiaires soulevées par HANDLIRSCH [1] dans une récente étude, qui pourrait du reste faire l'objet de nombreuses critiques, surtout au point de vue de la méthode [2].

II. Phanéroptides.

Nesoscirtella n. gen.

Fastigium verticis angustum, sulcatum, declive, antice obtusum, cum fastigio frontis haud contiguum. Antennae setaceae. Oculi magni, rotundati. Pronotum disco plano, margine antico vix sinuato, postico rotundato, costis hebetatis, integris, lobis deflexis rectangulatim insertis, perpendicularibus, altioribus quam longioribus, margine infero late rotundato, angulis rotundatis, marginibus antico et postico subrectis, sinu humerali lato. Elytra elongato-lanceolata, margine antico leviter rotundato, postico subrecto, apice obtuse rotundata, tota coriacea, opaca, nitida, dense reticulata, campis radiali et ulnari venis transversis confertissimis, venis radialibus rectis, tota longitudine conjunctis, pone medium ramos radiales 4 emittentibus. Alae

[1] *Beiträge zur exakten Biologie.* In : Sitzungsb. d. k. Akad. der Wiss. Wien math.-naturw. Klasse, Bd. 122, Heft 3, 1913.

[2] Nous ne croyons pas que la méthode purement statistique, surtout lorsqu'elle est appliquée sur une si vaste échelle, puisse donner une image juste de l'affinité des faunes. Elle nous semble au contraire plus arbitraire que la méthode analytique, en tant qu'elle attribue à tous les genres le même âge et la même valeur taxonomique et ne compte ni avec les moyens de dispersion, ni avec l'extinction des genres. Par son caractère niveleur, cette méthode ne peut nous renseigner que sur la dernière phase de la distribution géographique des animaux; il est même douteux qu'elle puisse s'appliquer à toute l'époque tertiaire.

elytris vix longiores, apice obtusae, campo trigonali instructae. Meso- et metasternum lobis elongatis triangularibus instructa. Coxae anticae spina destitutae. Femora antica brevia, subtus cum intermediis margine antico denticulato; femora postica subtus utrinque denticulata, lobis genicularibus brevissime bidentatis. Tibiae anticae basi parum dilatata, foraminibus apertis instructae, pone basim sensim angustatae, superne cum intermediis sulcatae, inermes, spina apicali postica tantum instructae. Ovipositor brevis, incurvus, apicem versus parum angustatus, apice obtusus, margine infero apice tantum, supero maxima parte obtuse crenulato, disco punctato. Lamina subgenitalis brevis, latissima, trapezoidalis, apice sinuato-truncata.

Ce genre, qui doit être considéré comme représentant d'un groupe indépendant, trouverait dans le tableau synoptique de Brunner sa place entre les *Ducetiae* et les *Pyrrhiciae*. Il se distingue des deux par ses élytres coriacés et lancéolés, par la forme de la lame sous-génitale de la ♀, par la forme du pronotum et par la longueur des lobes sternaux. Les veines des élytres rappellent un peu le genre *Ducetia;* la dilatation basale des tibias antérieurs est intermédiaire entre celle de *Ducetia* et celle de *Pyrrhicia*.

Nesoscirtella polita n. sp.

Pl. 5, fig. 6.

♀ Pallide testaceo-virescens, nitida. Antennae fuscae, basim versus pallidae. Pronotum disco retrorsum levissime dilatato, sulco mediano tenui instructo. Elytra femora postica valde superantia, unicoloria, ramis radialibus tribus anticis indivisis, subrectis, in partem apicalem rotundatam marginis postici elytri exeuntibus, ramo quarto furcato, in apicem elytri exeunte. Alae hyalinae. Femora antica subtus in margine antico denticulis 6-7, femora postica extus denticulis 6-7, intus denticulis 2 distantibus instructa. Ovipositor margine supero cum apice anguste nigro.

Long corp. 25mm.
» pron. 6mm.
» elytr. 37mm.
Lat. elytr. 11mm.
Long. fem. post. 20mm.
» » ant. 6mm.
» ovipositoris 6mm.

1 ♀. Madagascar.

Xenodoxus n. gen.

Vertex pone fastigium tuberculo obtuso, subdiviso instructus, fastigio ipso compresso, sulcato, brevi, horizontali. Antennae setaceae. Pronotum disco deplanato, margine antico recto, postico late rotundato, lobis deflexis rotundatim insertis, haud latioribus quam altioribus, valde rotundatis, antice pone oculos leviter sinuatis. Elytra basi dilatata, a tertia parte basali angusta, linearia, apice rotundata, venis radialibus subcontiguis, a medio discontiguis, antica in ♂ pone basim fusiformiter incrassata, postica ante medium ramum longum, medio furcatum, prope apicem ramum brevem, indivisum emittente, campo tympanali ♂ in elytro sinistro opaco, in elytro dextro speculo pellucido sat magno, oblongo, distincte delineato instructo. Alae elytra superantes, apice obtusae, campo triangulari nullo. Tibiae anticae utrinque foramina aperta gerentes, pone tympanum subito angustatae, superne sulcatae, margine antico inermi, postico spinulis raris, apice postice tantum spina minuta, aegre distinguenda instructae, subtus utrinque spinulosae. Coxae anticae spina armatae. Femora antica et intermedia subtus inermia, postica a medio in utroque margine raro spinulosa, lobis genicularibus omnibus breviter bidentatis. Meso- et metasternum rotundata. Segmentum anale ♂ latere utrinque in lobum angustum, acuminatum, flexuosum productum. Lamina subgenitalis ♂ apice profunde excisa, lobis acuminatis. Cerci ♂ graciles, irregulariter incurvi, apice acuminati. Ovipositor pronoto duplo longior, leviter incurvus, apice acuminatus, marginibus pone medium crenulatis. Lamina subgenitalis ♀ triangularis.

Ce genre occupe une position intermédiaire entre les groupes des *Scudderiae* et *Hormiliae* d'un côté et les *Phaneropterinae* de l'autre côté. L'habitus général est celui d'une *Phaneroptera*, mais les tibias antérieurs portent de petites épines en dessus au bord postérieur. Le vertex est pourvu d'un tubercule obtus derrière la base du fastigium; les fémurs postérieurs portent des épines en-dessous. Chez le ♂ la veine radiale antérieure est distinctement gonflée à une certaine distance de la base. *Phaneroptera annulata* Br., de Madagascar, rentre également dans ce genre; par la conformation du segment anal du ♂, par les épines sur les fémurs postérieurs, par sa livrée et par la longueur de l'oviscapte, elle occuperait une position tout à fait isolée parmi les *Phaneroptera*, mais concorde bien avec *Xenodoxus;* elle offre également le tubercule géminé à la base du fastigium du vertex.

Xenodoxus nobilis n. sp.

Pl. 6, fig. 13.

Fulvus. Caput unicolor; antennae fuscae, basim versus rufescentes et pallide bicingulatae, articulis 2 basalibus fulvis. Pronotum, femora antica, intermedia et dimidia pars basalis femorum posticorum tenuiter atro-violaceo punctata. Femora postica apice fusco biannulata. Tibiae anticae superne basi et apice vel per totam longitudinem cum tympanis fuscae; intermediae superne a medio fuscae; posticae flavae, annulis 3 nigris ornatae; tarsi omnes articulis 2 basalibus fulvis, articulis apicalibus fuscis. Elytra campo antico pallide-olivaceo, campis radiali et ulnari subvinosis, flavoreticulatis, fascia radiali flavoviridi et macula basali nigra ornata. Alae infumatae, venis venulisque atropurpureis, campo antico apice cum campis radiali et ulnari elytrorum concolore, margine antico stria radiali purpurea.

Long. corp. ♂ 13^{mm}, ♀ 16^{mm}.	Long. fem. ant. ♂ 4^{mm},50,
» pron. ♂ ♀ 4^{mm}.	♀ 5^{mm}.

Long. elytr. ♂ 21mm, ♀ 24mm. Long. fem. post. ♂ 17mm, ♀ 18mm.
» oviposit. ♀ 8mm.

1 ♂, 1 ♀. Madagascar.

X. nobilis n. sp. et *X. annulatus* (Br.) se distinguent à première vue de la façon suivante :

Tibiae anticae et intermediae unicolores; elytra fascia radiali nulla; tibiae posticae annulis fuscis 1-2, in ♀ saepe evanidis, signatae : *X. annulatus* (Br.)

Tibiae anticae superne partim fuscae; elytra fascia radiali flavoviridi ornata; tibiae posticae ♂ ♀ annulis nigris 3 distinctissimis ornatae : *X. nobilis* n. sp.

Mimoscudderia n. gen.

Fastigium verticis angustum, compressum, sulcatum, leviter deflexum, cum fastigio frontis haud contiguum. Antennae setaceae. Oculi magni, elliptici, altiores quam latiores. Pronotum disco in prozona rotundato, in metazona deplanato, carinis lateralibus nullis, margine antico truncato, margine postico late rotundato, lobis deflexis rotundatim insertis, perpendicularibus, subaeque longis et altis, vel distincte altioribus, margine infero rotundato. Elytra angusta, linearia, marginibus subparallelis, apice plus minus oblique truncata, campo praeradiali dense reticulato, campis radiali et ulnari venulis transversis parallelis confertis, apicem versus sensim distantioribus instructis, campo tympanali ♂ in elytro sinistro toto reticulato, opaco, in elytro dextro speculo sexangulari, pellucido instructo; venae radiales pone medium disjunctae, ante medium ramum radialem medio furcatum, necnon prope apicem ramos 2 breves, indistinctos in apicem elytri emittentes. Alae elytra parum superantes. Femora omnia subtus spinosa, lobis genicularibus breviter bidentatis. Tibiae anticae foraminibus apertis instructae, superne sulcatae et in margine postico spinulosae, pone foramina subito angustatae. Lamina subgenitalis ♂ elongata, angusta, apice fissa, lobis truncatis, stylis nullis. Segmentum

anale ♂ nec productum, nec appendiculatum, truncatum; cerci ♂ graciles, incurvi, cylindrici, apice subulati. Lamina subgenitalis ♀ triangularis, apice obtusa. Ovipositor pronoto longior, apice obtusus, vel obtuse-acuminatus, marginibus laevibus vel crenulatis.

Ce genre appartient par ses principaux caractères au groupe des *Scudderiae*. Il rappelle beaucoup, par l'habitus général, la forme et la nervulation des élytres, le genre *Scudderia* Stål, dont il se distingue cependant par les fémurs antérieurs et intermédiaires munis d'épines en dessous, par le pronotum arrondi dans la prozone et par le segment anal du ♂. Ses affinités américaines très prononcées donnent à ce genre un intérêt zoogéographique tout particulier.

Mimoscudderia picta n. sp.

Pl. 6, fig. 10.

Caput fusco-castaneum; frons pallida, longitudinaliter castaneo-bifasciata; vertex isabellinus, lineis 3 vel 5 nigris, inter oculos et in occipite per lineam arcuatam conjunctis ornatus. Antennae fuscae, basim versus rufescentes, articulo basali extus nigro. Pronotum ochraceum, metazona disci rufo-brunnea, postice nigromarginata et rufolimbata, linea mediana pallida; lobi deflexi valde rotundati, distincte altiores quam longiores. Elytra pallide-viridia, subpellucida, venis lutescentibus, margine postico late brunneo fasciata, fascia antice irregulariter dentata, pallide reticulata, campo tympanico venis fuscis. Alae hyalinae, apice tantum brunneae. Femora antica subtus nigra, latere antico infuscata; femora et tibiae intermediae apice infuscatae; femora postica a medio infuscata, ante apicem dilute pallide annulata; tibiae posticae alternatim brunneo et pallide annulatae, annulis apicem versus latioribus et dilutioribus; tarsi omnes articulis basalibus fuscis, articulo ultimo rufo. Femora antica et intermedia subtus in margine antico denticulata, in margine postico inermia; femora postica, basi excepta, utrinque spinulosa.

Segmentum anale ♂ superne fuscum. Ovipositor a basi sat fortiter incurvus, apice obtusus, marginibus apicem versus crenulatis.

Long. corp. ♂ 20^{mm}, ♀ 20^{mm}.	Long. fem. ant. ♂ 7^{mm}, ♀ 8^{mm}.
» pron. ♂ 5,50^{mm}, ♀ 5^{mm}.	» » post. ♂ 27^{mm},
» elytr. ♂ 41^{mm}, ♀ 44^{mm}.	♀ 30^{mm}.
Lat. elytr. max. ♂ 7^{mm}, ♀ 8^{mm}.	» oviposit. ♀ 9^{mm}.

1 ♂, 1 ♀. Madagascar.

Mimoscudderia modesta n. sp.

♀. A *M. picta* differt statura minori, colore vix variegato, pronoti lobis deflexis vix altioribus quam longioribus, ovipositore minus fortiter incurvo, apice obtuse-acuminato, marginibus haud crenulatis.

Viridis. Oculi castanei. Pronotum ochraceum, metazona concolore, postice tantum anguste nigrolimbata. Elytra margine postico tantum anguste brunneo limbata, fascia marginali nulla. Pedes virides, haud annulati; tibiae anticae superne basi leviter infuscatae.

Long. corp. 16^{mm}.	Long. fem. ant. 8^{mm}.
» pron. 5^{mm}.	» » post. 26^{mm}.
» elytr. 39^{mm}.	» oviposit. 6^{mm}.
Lat. elytr. max. 7^{mm},5.	

2 ♀. Madagascar.

Polygamus n. gen.

Fastigium verticis compressum, sulcatum. Oculi rotundati, prominuli. Antennae setaceae, articulo primo articulo secundo triplo majori. Pronotum disco plano, margine antico medio levissime sinuato, postico late rotundato, lobis deflexis rectangulatim insertis, aeque altis ac longis, margine infero late rotundato, costis tuberculis mammillas figurantibus obsessis,

in metazona integris. Elytra modice lata, marginibus usque ad tertiam partem apicalem subparallelis, dehinc angustata, apice obtusa, in modo generis *Cosmozomae* dense reticulata, venulis transversis parallelis magis expressis, venis radialibus contiguis, posteriori ramos 2 vel 4 emittente, ramo primo sat longe pone medium oriente, indiviso vel medio furcato. Alae elytris parum longiores. Pedes graciles. Femora antica et intermedia subtus margine antico multospinoso, margine postico inermi, femora postica subtus utrinque spinosa; lobi geniculares bispinosi. Tibiae anticae foraminibus apertis instructae, superne sulcatae, apice bispinosae, margine antico inermi, postico unispinoso. Sterna obtusa, vix lobata. Lamina subgenitalis ♀ obtuse-triangularis; ovipositor sat latus, longus, parum incurvus, apice acuminatus, margine infero saltem apice distincte crenulato. Lamina subgenitalis ♂ brevis, apice profunde emarginata, haud appendiculata; cerci ♂ validi, cylindrici, apice subspatulati, intus medio dente majori et prope apicem dente minori instructi. Segmentum anale ♂ callosum, in appendicem brevem, rotundatam, utrinque mucrone crasso, decurvo instructam productum.

Ce genre semble être proche de *Megatoëssa* Karsch, dont on ne connaît que la ♀. Il s'en distingue par les élytres moins larges, par l'oviscapte faiblement incurvé et par la lame sous-génitale de la ♀ qui est obtuse ou faiblement émarginée, mais non incisée à l'extrémité. Toutefois, on ne pourra se prononcer sur les affinités de ces deux genres, d'une façon définitive, que lorsqu'on connaîtra le ♂ de *Megatoëssa insulana* Karsch.

Polygamus punctipennis n. sp.

Pl. 5, fig. 3.

Laete viridis. Antennae basi rufescentes, dehinc fuscae, annulis angustis, albidis, valde distantibus cingulatae. Elytra nitida, maculis parvis, vel punctis fuscis alineatis signata, campo praeradiali unicolori, saltem basi subpellucido, ramis radialibus duobus, primo ante medium furcato, ramulis in margi-

nem posticum elytri exeuntibus, ramulo postico interdum denuo furcato, ramo secundo indiviso, apicali. Pronotum costis utrinque tuberculis 4 instructus. Alae hyalinae, apice campi antici virescente reticulato. Tibiae apice cum marginibus articulorum tarsorum vel tarsis totis infuscatae. Lamina subgenitalis ♀ apice obtusa; ovipositor apice margine supero tenuiter, margine infero distincte crenulato.

Long. corp. ♂ 30^{mm}, ♀ 35^{mm}.	Long. fem. ant. ♂ 10^{mm},
» pron. ♂ 6^{mm}, ♀ 6^{mm}.	♀ 12^{mm}.
» elytr. ♂ 50^{mm}, ♀ 50^{mm}.	» » post. ♂ 28^{mm}.
Lat. elytr. max. ♂ 12^{mm},5,	♀ 30^{mm}.
♀ 14^{mm}.	» oviposit. ♀ 20^{mm}.

1 ♂, 4 ♀. Madagascar.

Polygamus macropterus n. sp.

♀. A *P. punctipenne* differt statura validiori, tuberculis carinarum pronoti majoribus, elytris longioribus, haud punctatis, ramis radialibus tribus indivisis, lamina subgenitali apice leviter emarginata, ovipositoris margine supero apice laevi.

Long. corp. 33^{mm}.	Long. fem. ant. 12^{mm},5.
» pron. 9^{mm}.	» » post. 35^{mm}.
» elytr. 61^{mm}.	» oviposit. 21^{mm}.
Lat. max. elytr. 16^{mm}.	

1 ♀. Madagascar.

La différence entre ces deux espèces, qui concerne le nombre des rameaux radiaux des élytres, semblerait justifier une séparation générique. Mais certaines observations montrent que les caractères tirés du système radial ne sont pas toujours très stables. On rencontre, par exemple, chez *Trigonocorypha maxima* n. sp. des exemplaires qui possèdent trois rameaux radiaux simples, le premier rameau radial, normalement bifurqué, étant chez eux remplacé par deux rameaux simples.

Cosmozoma (?) coelebs n. sp.

Pl. 5, fig. 2.

♂. Statura magna. Pronotum disco plano, costis regulariter 8-tuberculatis, retrorsum leviter divergentibus, lobis deflexis longioribus quam altioribus, latissime rotundatis. Elytra viridia, basim versus aeruginosa, haud ampliata, sublinearia, apice obtusa, tota dense reticulata, qua re impresso-punctata, venis transversis parum expressis, ramo radiali unico ante medium emisso, furcato, ramulis in apicem elytri exeuntibus, ramulo postico furcato. Alae elytris haud longiores, hyalinae, venis venulisque fulvis. Pedes longi. Femora antica pronoto duplo longiora, subtus in margine antico multodenticulata, in margine postico inermia vel unidenticulata ; femora intermedia et postica subtus utrinque spinosa ; lobi geniculares omnes acute bidentati. Tibiae anticae superne subtusque utrinque spinulosae. Lobi mesosternales apice acuminati ; lobi metasternales triangulares. Apex abdominis ? (exemplum mutilatum.)

Long. corp. ?	Lat. elytr. max. 18mm.
» pron. 9mm.	Long. fem. ant. 18mm.
» elytr. 62mm.	» » post. 41mm.

1 ♂. Madagascar.

Ce n'est qu'à titre provisoire que nous plaçons cette espèce dans le genre *Cosmozoma*, ne voulant pas baser un nouveau genre sur un exemplaire mutilé. Le pronotum rappelle tout à fait celui de *Cosmozoma voluptaria* Br. (*Addit. z. Monogr. d. Phaneropteriden*, p. 122, Taf. II, Fig. 22, 1891) ; mais les élytres sont beaucoup plus longs, plus étroits et de largeur plus régulière que chez cette espèce et n'offrent qu'un seul rameau radial ; les pattes sont également beaucoup plus longues que chez les *Cosmozoma*, surtout la paire antérieure.

Le genre *Cosmozoma* est du reste assez mal défini. Il faut surtout faire remarquer que Brunner a fait rentrer dans ce genre trois espèces qui diffèrent beaucoup entre elles au point

de vue du système radial des élytres et des pièces abdominales du ♂, que les diagnoses spécifiques sont en partie en contradiction avec la diagnose générique, malgré les modifications introduites par BRUNNER dans cette diagnose; enfin, que BRUNNER a méconnu l'espèce typique, *C. doenitzi* Karsch, et a décrit sous ce nom une espèce peut-être congénère de *C. doenitzi,* mais distincte de celle-ci par la coloration des antennes, des élytres et par la bifurcation du premier rameau radial[1].

Il résulte de ces constatations que le genre *Cosmozoma* dans l'acception de BRUNNER est probablement un groupe artificiel et hétérogène, qui semble comprendre plusieurs genres bien distincts, auxquels viendra peut-être s'ajouter un genre destiné à recevoir l'espèce décrite ci-dessus et l'espèce suivante, lorsqu'on pourra en décrire les deux sexes d'une façon satisfaisante.

Cosmozoma (?) vespertilio n. sp.

Pl. 5, fig. 1.

Statura magna. Pronotum disco dense ruguloso, concaviusculo, retrorsum quam in specie precedenti distinctius dilatato, margine postico magis rotundato, costis 8-tuberculatis. Elytra ut in specie precedenti delineata, sed latiora et ramis radialibus 3 instructa, ramo primo furcato, ramulis in margine postico elytri exeuntibus, ramis secundo et tertio indivisis, prope apicem exeuntibus. Pedes longi. Femora antica et intermedia subtus in margine antico denticulata; femora postica subtus utrinque spinis apicem versus sensim validioribus, duobus apicalibus basi compresso-dilatatis instructa; lobi geniculares acute bidentati. Tibiae anticae superne in margine postico spinis subaequedistantibus 3, spinulis subbasalibus 3 et spina apicali instructae, in margine antico (spina apicali et spinulis 2 subbasalibus exceptis) inermes. Lobi mesosternales acuminati, lobi metasternales triangulares. Segmentum anale (? mutilatum). Cerci longi, valde incurvi, usque ad medium teretes et sensim

[1] Le Muséum de Genève possède des exemplaires (♂♀) qui correspondent exactement à la diagnose de *C. doenitzi* Karsch (nec Brunner).

angustati, dehinc subcompressi. Lamina subgenitalis elongata, bisulcata, lateribus incurvis, apice bilobata, lobis divergentibus, nigris, incisura denticulo instructa.

Long. corp. 30mm.	Lat. elytr. medio 21mm.
» pron. 10mm.	Long. fem. ant. 14mm.
» elytr. 65mm.	» » post. 36mm.

1 ♂. Madagascar (?)[1].

Par son habitus général comme par la largeur et la nervulation des élytres, cette espèce ressemble, encore plus que la précédente, à *Cosmozoma voluptaria* Br. Elle s'en distingue facilement par la forme de la lame sous-génitale et la longueur des cerci, ainsi que par les épines des fémurs postérieurs, dont les deux apicales de chaque rangée sont dilatées vers la base.

Sikoriella n. gen.

Fastigium verticis angustum, sulcatum, vix deflexum, cum fastigio frontis haud contiguum. Antennae setaceae, longissimae, articulo primo secundo vix duplo longior. Oculi globosi. Pronotum disco plano, postice subrecte truncato, antice medio subsinuato, costis acutis, sulcis duobus interruptis, irregulariter obtuse-erosis, inter sulcis plerumque dente triangulari distinctiori instructis; lobi deflexi longiores quam altiores, margine infero late rotundato. Lobi mesosternales parvi, obtuse triangulares; lobi metasternales rotundati. Elytra obtuse-lanceolata, subcoriacea, densissime reticulata, ramo radiali unico, longe pone medium venae oriente, integro, campo praeradiali basi rotundato-subampliato. Alae elytris parum breviores, cycloidae. Pedes gracillimi. Coxae anticae spina brevi instructae. Femora omnia subtus spinosa, lobis genicularibus bispinosis; femora antica pronoto fere triplo longiora. Tibiae anticae utrinque foramine aperto instructae, supra sulcatae et in utroque margine spinulosae. Lamina subgenitalis in ♂

[1] Cette provenance n'est pas tout à fait certaine; l'Insecte se trouvait parmi les Phanéroptérides de Madagascar, mais ne portait aucune étiquette.

brevis, medio carinata, apice rotundato-excisa, angulis acutis, in ♀ triangularis. Cerci ♂ validi, contorti, ramosi, apice sursum recurvi. Segmentum anale ♂ in appendicem callosum, trilobatum productum. Ovipositor falcatus, apice acuminatus, margine infero in parte apicali minute, margine supero minutissime crenulato.

Ce genre se rapproche de *Cosmozoma* Karsch; il s'en distingue par la denticulation moins régulière des carènes du pronotum, par la forme des élytres, la présence d'un seul rameau radial et par la forme bizarre du segment anal et des cerci du ♂.

Sikoriella bimaculata n. sp.

Pl. 6, fig. 11, 14, 15.

Viridis. Antennae fusco-nigrae, annulo singulo, subapicali, angusto, albido, articulis 2 basalibus viridibus. Elytra nitida, viridia, macula basali nigra in campo tympanali, necnon punctis nigris pone venas radiales uniseriatim dispositis signata, margine antico angustissime albido limbato, campo praeradiali basim versus albicante reticulato; vena plicata elytri sinistri ♂ fusca. Alae subalbicantes. Pedes virides; tarsi cum apice tibiarum fusci; tibiae anticae et posticae in ♀ saepe leviter infuscatae et dilutissime pallide triannulatae, anticae parte basali foraminas gerente pallida.

Long. corp. ♂ 29^{mm}, ♀ 22^{mm}-27^{mm}.	Long. fem. ant. ♂ 12^{mm}, ♀ 13^{mm},5.
» pron. ♂ 5^{mm}, ♀ 5^{mm}.	» » post. ♂ 27^{mm}, ♀ 28^{mm}.
» elytr. ♂ 28^{mm}, ♀ 28^{mm}.	» oviposit. ♀ 11^{mm}.

2 ♂, 6 ♀. Madagascar.

Trigonocorypha maxima n. sp.

Pl. 5, fig. 5.

Viridis. Fastigium verticis triangulare, nec sulcatum, nec distincte limbatum, horizontale. Vertex viridis vel albicans.

Pronotum disco concaviusculo, antice quam postice distincte angustiore, impresso punctato, lobis deflexis multo altioribus quam longioribus, medio altissimis, carinis nigris, prominentibus, obtuse crenulatis. Elytra saturate viridia, margine postico nigro-limbato, margine antico usque ad tertiam partem apicalem rotundato, dehinc subrecto, apice oblique truncata, ramis radialibus 2 vel 3, ramo primo rite indiviso et apice angulatim reflexo, ramo secundo indiviso, in apicem truncatum elytri exeunte, ramo apicali furcato, vel ramo antico medio furcato, in quo casu ramus secundus abest. Femora antica et intermedia subtus mutica; femora postica subtus, basi excepta, utrinque spinulosa. Tibiae anticae basi parum dilatatae. Ovipositor brevissimus, quam in *T. crenulata* et *T. abnorme* multo brevior, incurvus, marginibus prope apicem crenulatis. Lamina subgenitalis ♂ carinata, apice medio leviter emarginata, stylis liberis brevibus, gracilibus instructa. Cerci ♂ graciles, incurvi, cylindrici, a basi sensim acuminati; lamina supraanalis ♂ ♀ semielliptica.

Long. corp. ♂ ♀ 32-35^{mm}.	Long. fem. ant. ♂ 8^{mm},
» pron. ♂ 6^{mm},5, ♀ 7^{mm}.	♀ 8^{mm},5.
» elytr. ♂ 53^{mm}, ♀ 61^{mm}.	» » post. ♂ 29^{mm},
Lat. elytr. max. ♂ 15^{mm},5,	♀ 34^{mm}.
♀ 18^{mm}.	» ovipositoris ♀ 4^{mm}.

2 ♂, 4 ♀. Madagascar.

Cette espèce se distingue du type générique, *T. crenulata* Thbg., d'une façon remarquable, par la forme des lobes latéraux du pronotum, qui sont beaucoup plus hauts et plus étroits, par les élytres obliquement tronqués et par les rameaux radiaux des élytres. Ces différences justifieraient une séparation générique si l'espèce qui a été décrite en second lieu, *T. abnormis* Br., dont les exemplaires originaux se trouvent au Musée de Genève, n'offraient pas des caractères intermédiaires. *T. maxima* se reconnaît en outre à sa taille plus grande, aux carènes du pronotum noir intense et plus grossièrement crénelées, à ses fémurs antérieurs et intermédiaires absolument inermes et à

son oviscapte encore plus petit que chez les deux autres espèces.

Dans la *Monographie der Phaneropteriden* (1878), Brunner de Wattenwyl a classé le genre *Trigonocorypha* dans le groupe des *Steirodontia*, mais dans le tableau synoptique des *Additamenta zur Monographie der Phaneropteriden* (1891), il l'attribue au groupe de *Scudderiae*, chez qui la lame sous-génitale du ♂ est dépourvue de styli. Or, l'auteur du genre, Stål, ne se prononce pas sur ce caractère dans la diagnose originale, et Brunner lui-même n'a eu sous les yeux que des ♀. La présence de petits styli chez l'espèce de Madagascar prouve donc que *Trigonocorypha* appartient bien au groupe des *Steirodontia*.

Plangia albolineata (Br.).

Syn. *Turpilia albolineata*. Brunner, Monogr. d. Phaneropt., p. 327, 1878.
Plangia venata. Griffini, Boll. Mus. Torino, vol. VIII, n° 144, p. 1-3, fig. ♂, 1893.
Plangia venata. Griffini, Miscell. Entomol., vol. II, n° 12, fig. ♂, 1895.
Diplophyllus albolineatus. Kirby, A syn. Cat. of Orthopt, vol. II, p. 479, 1906.

La description que donne Griffini de *Plangia venata* (♂) s'applique, pour tout ce qu'elle contient d'essentiel, au type de *Turpilia albolineata* (♀) de Brunner conservé au Muséum de Genève ; les deux auteurs ont décrit les deux sexes de la même espèce sous des noms différents. D'après la forme de la plaque sous-génitale du ♂, qui ne porte que des styli très courts, il s'agit bien d'une *Plangia* et non d'une *Turpilia*. Brunner avait d'ailleurs reconnu lui-même la position isolée qu'occuperait cette espèce dans le genre *Turpilia*, en raison de la largeur de son fastigium.

La coloration avait été décrite par Brunner et Griffini d'après des exemplaires défraîchis. Elle est du reste très variable. La métazone du pronotum et les élytres sont d'un vert de pré intense ; ces derniers ont souvent le bord postérieur étroitement liseré de foncé. Les carènes du pronotum sont le plus souvent

blanchâtres, cette coloration s'étendant parfois sur toute la prozone du disque, sur les lobes latéraux du pronotum et même sur la tête; chez un exemplaire, cependant, la tête et le pronotum sont unicolores, ferrugineux. Les pattes sont le plus souvent blanc d'os verdâtre.

Outre le rameau radial bifurqué, il y a dans la règle un petit rameau subapical simple et peu distinct.

La rectification de la position systématique de cette espèce est d'une certaine importance au point de vue zoogéographique. Par le fait que BRUNNER l'avait attribuée au genre *Turpilia,* elle a été considérée comme un élément transatlantique dans la faune de Madagascar [1], alors quelle représente un élément africain dans cette faune, par le fait qu'elle appartient au genre *Plangia*.

Parapyrrhicia dentipes Sauss.

P. dentipes. SAUSSURE, Abh. Senkenb. Ges. Bd. XXI, p. 617, Taf. XXXVIII, Fig. 28. — 1899.

Le cotype de cette espèce (♀), conservé au Muséum de Genève, présente, derrière les veines radiales, une série de 5 nodules blanchâtres, formés par la réticulation, comme on les rencontre chez certaines espèces du genre voisin *Anaulacomera*. L'angle obtus du bord inférieur des lobes latéraux du pronotum est moins prononcé et situé un peu plus en arrière, et l'angle antérieur de ces lobes est moins fortement arrondi que dans la figure donnée par SAUSSURE.

Cette figure est encore inexacte en tant qu'elle n'indique pas les denticules des fémurs et les petites épines des tibias moyens.

Parapyrrhicia virilis n. sp.

♂. Viridis. Elytra in campo radiali nodulis pallidis seriatis nonnullis, campo tympanali basi et apice infuscato. Lobi deflexi pronoti margine infero subrecto, postice rotundatim in

[1] Voir : ARLDT, *Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt*, p. 133, 1907.

marginem posticum transiente, haud angulato. Femora antica et intermedia subtus subteretia, denticulis 7-9 instructa; femora postica margine externo denticulis 13, interno denticulis 6 instructa. Lamina subgenitalis ♂ elongata, fere usque ad basim fissa, lobis sursum recurvis, sensim angustatis, apice obtusis, styllis nullis. Cerci longi, cylindrici, incurvi. Segmentum anale ♂ in spinam longam, decurvam productum.

Long. corp. 21mm.	Long. fem. ant. 7mm,5.
» pron. 5mm.	» » post. 22mm.
» elytr. 35mm.	

1 ♂. Antongil, in insula Madagascar.

Malgré ses grandes ressemblances avec *P. dentipes* Sauss., cet exemplaire ne peut pas être considéré comme le ♂ de *dentipes,* à cause du nombre plus élevé de denticules sur le dessous des fémurs et à cause de la forme des lobes latéraux du pronotum.

A en juger par cette espèce, le genre *Parapyrrhicia* se distinguerait d'*Anaulacomera* par la granulation de l'oviscapte, par la lame sousgénitale du ♂ profondément fendue et par le segment anal du ♂ prolongé en une épine recourbée vers le bas.

Paraphylloptera n. gen.

♀. Frons valde tumescens, fastigio reclinato, a marginibus scrobium antennarum superato, carinis nullis. Vertex fastigio angusto, obtuso, tenuiter sulcato, cum fastigio frontis haud contiguo. Antennae setaceae, articulo basali apice intus obtuse producto. Oculi ovati, valde obliqui. Pronotum supra teres, in metazona deplanatum, margine antico truncato, postico rotundato, lobis deflexis aeque longis et altis, margine infero antice subrecto, angulis rotundatis, margine antico recto. Elytra subcoriacea, a basi sensim dilatata, apice oblique truncata, angulo apicali antico obtuso, postico rotundato, margine antico regulariter rotundato, postico subrecto; venae radiales apice tantum discontiguae, rectae, ramis radialibus 2, primo ante

medium oriente et prope basim furcato, secundo brevi, subapicali, indiviso. Alae elytra parum superantes, campo trigonali haud producto. Lobi mesosternales obtusissimi, lobi metasternales vix explicati. Coxae anticae spina armatae. Femora omnia subtus sulcata, antica et intermedia in margine antico tantum, postica in utroque margine spinulosa, lobis genicularibus bidentatis. Tibiae anticae foraminibus apertis instructae, supra teretes, muticae, spinis apicalibus nullis; tibiae intermediae supra planae, margine postico basi raro-spinuloso. Lamina subgenitalis apice rotundata. Ovipositor pronoto longior, incurvus, acuminatus, marginibus in parte apicali crenulatis, disco ante apicem seriatim costulato.

Ce genre rentre dans le groupe américain des *Phyllopterae*, dont il possède les caractères essentiels du front, du vertex et des tibias antérieurs. La nervulation des élytres se rapproche surtout de celle du genre *Phylloptera;* l'oviscapte rappelle celui des *Hyperphrona* et la forme du pronotum et des ailes est presque comme chez *Cora*. Ces rapports semblent indiquer qu'il s'agit d'une branche détachée assez tôt de la souche des *Phyllopterae*.

Paraphylloptera relicta n. sp.

♀ Unicolor, viridis; ovipositor apice infuscatus; alae hyalinae, apice virescentes. Vertex carina mediana humili, in prozonam pronoti perducta, necnon pone antennas utrinque granulis 2 instructus. Pronotum sat dense obtuse granulosum, sulco unico distincto. Femora antica subtus denticulis 5-7, intermedia denticulis 4, postica utrinque spinulis 10-12 instructa.

♀. Long. corp. 22mm.		Long. fem. ant. 8mm.	
»	pron. 6mm.	» »	post. 27mm.
»	elytr. 39mm.	»	oviposit. 10mm.
Lat. elytr. max. 13mm.			

1 ♀. Insula Nosi-bé.

III. Pseudophyllides.

Phyrama laticollis n. sp.

Pl. 6, fig 9, 12.

Unicolor viridis. Caput cum lobis deflexis pronoti et pleuris dense granulatum. Discus pronoti dense, sed minus fortiter granulatus, latissimus, vix longior quam latior, carinis lateralibus arcuatis, acutis, granulis majoribus dense obsessis. Elytra viridia, haud maculata, apice rotundata, margine antico rotundato, in parte basali nigrolimbato, margine postico in ♂ levissime rotundato, nigrolimbato, in ♀ pone medium recto, haud limbato; venae radiales rectae, in tertia parte apicali discontiguae. Alae elytris nonnullo breviores, cycloideae, subalbicantes. Femora omnia superne teretia, lobis genicularibus in spinas productis; femora antica subtus in margine antico pone medium spinulis 4 armata, intermedia et postica subtus utrinque spinulosa. Tibiae anticae et intermediae subtus tantum, posticae superne subtusque utrinque spinulosae. Lamina supraanalis ♂ ♀ triangularis, apice subacuminata. Lamina subgenitalis ♂ brevis, carinata, apice incisa, lobis brevibus, rotundato truncatis, stylis minutissimis instructis.

Long. corp. ♂ 25^{mm}, ♀ 40^{mm}.
» pronoti ♂ 8^{mm},
♀ 10^{mm},5.
Lat. pronoti max. ♂ 8^{mm},
♀ 10^{mm},5.
Long. elytr. ♂ 30^{mm}, ♀ 43^{mm}.
Lat. elytr. medio ♂ 14^{mm},5,
♀ 19^{mm}.

Long. fem. ant. ♂ 12^{mm},
♀ 14^{mm}.
» » post. ♂ 23^{mm},
♀ 28^{mm}.
» ovipositoris ♀ 21^{mm}.

1 ♂, 1 ♀. Madagascar.

Cette espèce se distingue de ses deux congénères connues jusqu'à ce jour, *P. interjectum* Karsch (♂) et *P. majus* Br. (♀),

par la largeur du disque du pronotum, dont les carènes latérales sont assez fortement arquées vers l'extérieur, surplombant les lobes latéraux du pronotum; les élytres concordent au point de vue de la forme et de la nervulation avec ceux de *P. interjectum,* mais ne sont pas tachetés. La lame sous-génitale du ♂ est échancrée et bilobée, tandis qu'elle serait arrondie chez *P. interjectum.*

N'ayant pas eu sous les yeux les deux espèces mentionnées, nous n'avons pas pu nous décider à fonder sur ces différences un genre nouveau.

Wattenwyliella n. gen.

Habitus generis *Simoderae.* Pronotum elongatum, disco retrorsum sensim dilatato, concaviusculo, angulis insertionis loborum deflexorum hebetatis, dense granulosis, margine postico subtruncato. Elytra perpendiculariter disposita, ampla, subovata, apice rectangulata, margine postico modice rotundato, margine antico pone medium valde rotundato; venae radiales subrectae, in quarta parte apicali discontiguae, ramos apice furcatos in marginem anticum elytri emittentes, cum vena ulnari anteriori ramis subrectis indivisis conjunctae; vena ulnaris anterior obtusangulariter undulata, ramos subparallelos in venam ulnarem posteriorem cum margine elytri confluentem emittens. Alae elytris breviores, hyalinae. Femora omnia mutica, lobis genicularibus in femoribus anticis et intermediis obtusis, in femoribus posticis acuminatis; femora antica superne tectiforme compressa, basi distincte curvata, intermedia et postica minus distincte compressa, superne teretia, postica gracilia, basi parum incrassata. Tibiae quadrangulares, anticae et intermediae subtus, posticae superne subtusque in utroque margine minute spinulosae. Ovipositor parum incurvus, angustus, apice acuminatus, laevis. Lamina supraanalis ♀ triangularis; lamina subgenitalis ♀ apice truncata. Lamina supraanalis ♂ subglobosa, rotundata; lamina subgenitalis ♂ brevis, rotundata, stylis nullis.

Ce genre est proche de *Simodera* et *Parasimodera*; il s'en distingue par la forme des fémurs antérieurs, qui rappellent ceux de certains Phasmides, et par les carènes latérales du pronotum non tuberculées ou épineuses, mais émoussées et couvertes par une assez large bande de petites granulations serrées; il diffère de *Parasimodera*, en outre, par les fémurs dépourvus d'épines en dessous et les lobes géniculaires non spiniformes.

Wattenwyliella dispar n. sp.

Pl. 5, fig. 7, 8.

♀. Luride viridis; pedes, dimidia parte basali femorum posticorum excepta, infuscati; elytra punctis vel maculis parvis fuscis irregulariter conspersa, fascia longitudinali diluta, fusca, partem apicalem venae ulnaris anterioris includenti.

♂. Statura minori; pedes virides, tarsis tantum cum basi femorum intermediorum fuscis; elytra apicem versus minus distincte ampliata, maculis fuscis paucis signata, campo tympanali in elytro sinistro diaphano, in elytro dextro subpellucido.

Long. corp. ♂ 17^{mm}, ♀ 31^{mm}.	Long. fem. ant. ♂ 11^{mm},
» pron. ♂ 4^{mm}, ♀ 6^{mm},5.	♀ 15^{mm}.
» elytr. ♂ 21^{mm}, ♀ 40^{mm}.	» » post. ♂ 17^{mm},
Lat. elytr. max. ♂ 12^{mm},	♀ 27^{mm}.
♀ 25^{mm}.	» oviposit. ♀ 17^{mm}.

1 ♂, 1 ♀. Antongil, in insula Madagascar.

Parasimodera n. gen.

Habitus generis *Simoderae* Karsch; ab eo differt notis sequentibus: Pronotum margine postico late rotundato et spinoso; femora omnia subtus utrinque spinosa, lobis genicularibus in spinam productis; tibiae anticae et intermediae subtus in utroque latere spinulosae; tibiae posticae marginibus

omnibus multospinulosis; lamina subgenitalis ♀ apice sat profunde rotundato-incisa.

Pour tous les autres caractères, l'espèce, sur laquelle nous basons ce genre, concorde avec la diagnose du genre *Simodera* Karsch donnée par Brunner de Wattenwyl et offre la même forme et nervulation des élytres que *S. acutifolia* Br. Cependant, on ne pourrait pas la classer dans le genre *Simodera*, sans modifier considérablement la caractéristique de ce genre. Par la présence d'épines sur le côté inférieur des fémurs, *Parasimodera* occupe une position intermédiaire entre *Simodera* et *Phyrama* Karsch.

Parasimodera saussurei n. sp.

Pl. 5, fig. 4.

♀. Pallide viridis. Pronotum carinis lateralibus sexspinosis, margine postico disci quoque sexspinoso. Elytra acuminata, margine antico in dimidia parte apicali valde rotundato, ante apicem subsinuato, margine postico late sinuato, ut in *Simodera acutifolia* reticulata. Alae perfecte explicatae, elytris breviores, apice rotundatae, hyalinae. Femora antica basi leviter curvata, superne obtuse bicarinata, subtus carina externa tota longitudine, carina interna in dimidia parte apicali tantum spinosa; femora intermedia et postica superne teretia, subtus utrinque spinosa. Tibiae omnes quadrangulares, anticae et intermediae subtus tantum, posticae superne subtusque utrinque spinulosae. Ovipositor parum incurvus, acuminatus, marginibus laevibus.

Long. corp. 35^{mm}.	Long. fem. ant. 18^{mm}.
» pronoti 6^{mm}.	» » post. 22^{mm}.
» elytr. 49^{mm}.	» ovipositoris 19^{mm}.
Lat. max. elytr. 20^{mm}.	

1 ♀. Antongil, in insula Madagascar.

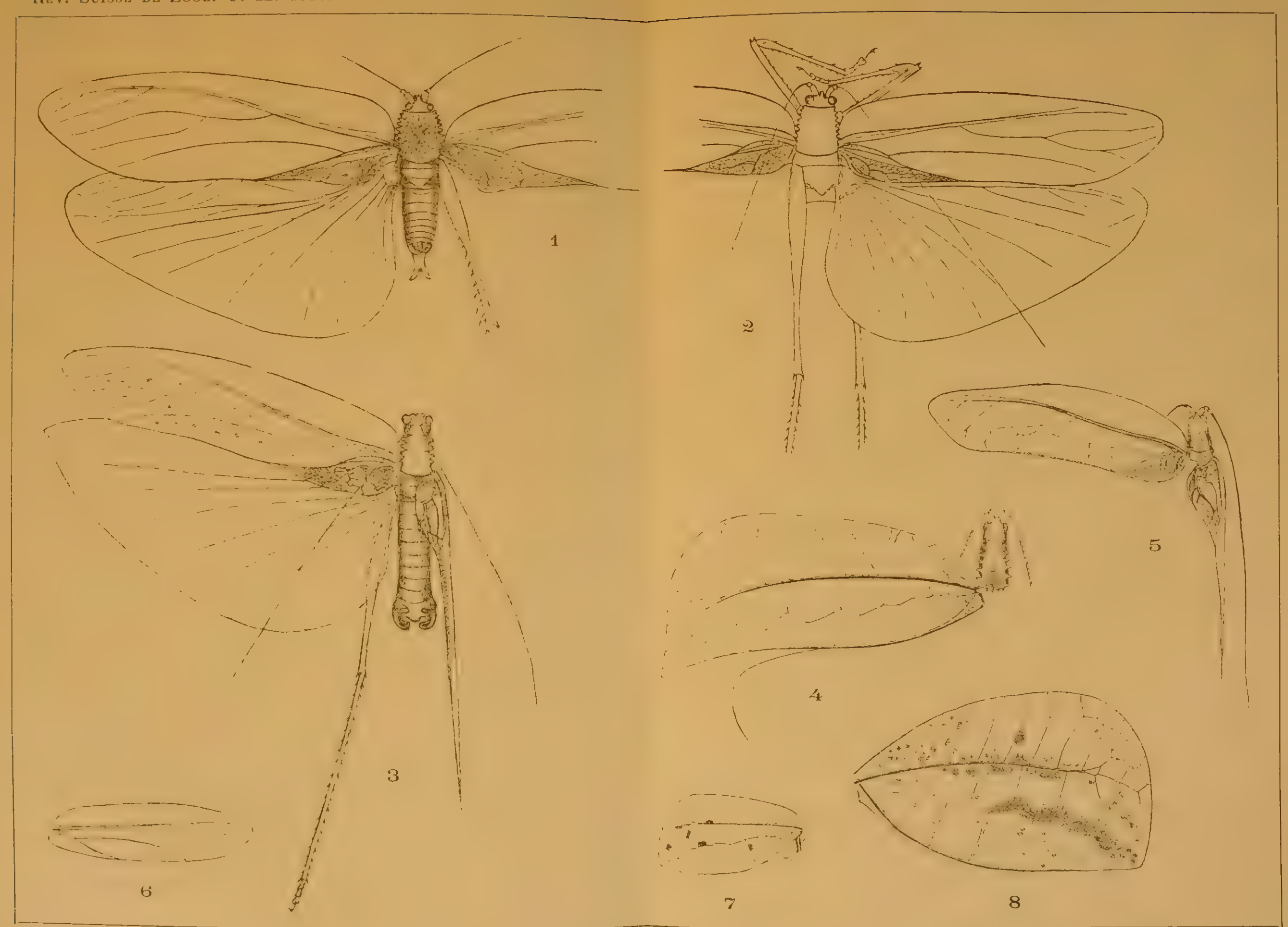
EXPLICATION DES PLANCHES

Planche 5.

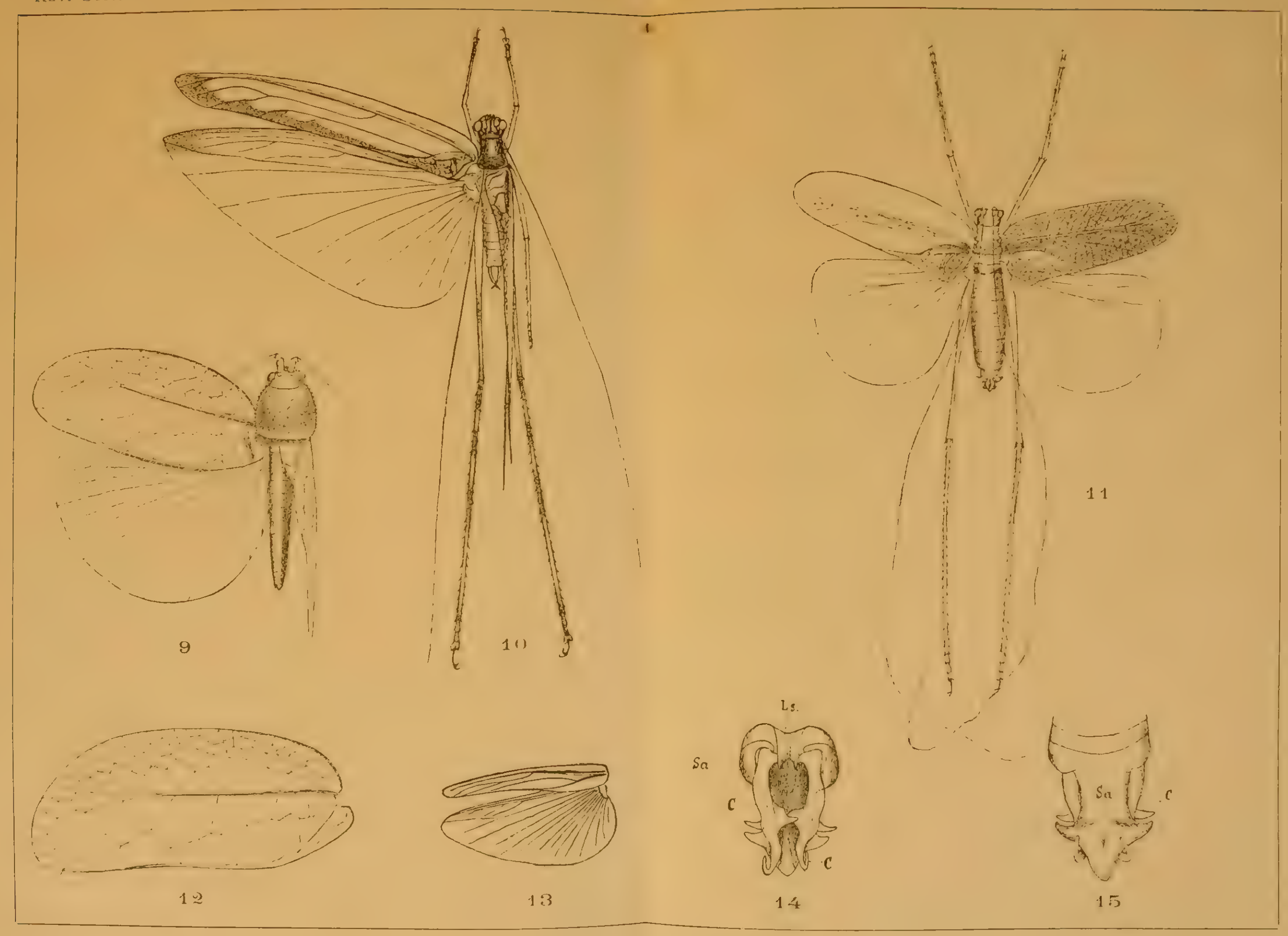
Fig. 1. — *Cosmozoma vespertilio* n. sp. ♂.
Fig. 2. — *Cosmozoma coelebs* n. sp. ♂.
Fig. 3. — *Polygamus punctipennis* n. sp. ♂.
Fig. 4. — *Parasimodera saussurei* n. sp. ♀. Tête, pronotum et élytre gauche.
Fig. 5. — *Trigonocorypha maxima* n. sp. ♂.
Fig. 6. — *Nesoscirtella polita* n. sp. ♂. Elytre droit.
Fig. 7. — *Wattenwyliella dispar* n. sp. ♂. Elytre gauche.
Fig. 8. — *Wattenwyliella dispar* n. sp. ♀. Elytre droit.

Planche 6.

Fig. 9. — *Phyrama laticollis* n. sp. ♂.
Fig. 10. — *Mimoscudderia picta* n. sp. ♂.
Fig. 11. — *Sikoriella bimaculata* n. sp. ♂.
Fig. 12. — *Phyrama laticollis* n. sp. ♀. Elytre gauche.
Fig. 13. — *Xenodoxus nobilis* n. sp. ♀. Elytre et aile gauches.
Fig. 14. — *Sikoriella bimaculata* n. sp. ♂. Extrémité de l'abdomen, vue d'en bas. *Ls.* = lame sous-génitale ; *Sa.* = segment anal ; *C.* = cerci.
Fig. 15. — *Sikoriella bimaculata* n. sp. ♂. Id., vue d'en haut.



J. Carl — Orthoptères



J. Carl — Orthoptères

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 7. — Avril 1914.

Recherches sur la Faune pélagique du Léman et Description de nouveaux genres d'Infusoires

PAR

Emile ANDRÉ

Avec 4 figures dans le texte.

Les naturalistes qui ont porté leur attention sur la faune pélagique de nos lacs, ont employé, pour récolter leur matériel d'étude, le filet en soie de bluterie. Par cette méthode, nombreux sont les animaux, Infusoires et Flagellés en particulier, qui échappent à la capture, leurs dimensions étant inférieures à l'ouverture des mailles du filet. Pour obvier à cet inconvénient, nous avons employé, pour l'étude des Infusoires pélagiques du Léman, le centrifuge. Cette méthode nous a permis de constater que la faune infusorienne pélagique lacustre est beaucoup plus riche en espèces qu'on ne le supposait jusqu'à présent, et de décrire des formes nouvelles ou pélagiques qui

avaient jusqu'à présent, pour la raison mentionnée plus haut, échappé aux investigations des zoologistes. Dans le cours de nos recherches, nous avons rencontré quelques organismes déjà signalés dans nos lacs, mais considérés seulement comme appartenant à la faune benthique, littorale ou profonde; nous leur consacrerons quelques lignes en terminant.

Dans le cours des années 1912 et 1913, à toutes les saisons, nous avons effectué et examiné 38 prises d'eau, se répartissant comme suit : surface, 14 prises; 10^m, 1 prise; 15^m, 2 prises; 20^m, 2 prises; 30^m, 2 prises; 40^m, 2 prises; 50^m, 1 prise; 100^m, 2 prises; 150^m, 2 prises; 200^m, 3 prises; 250^m, 3 prises; 300^m, 4 prises. Ces opérations ont été faites pour la plupart à bord de l'« Edouard Claparède », annexe de l'Institut zoologique de l'Université, les autres à bord du bateau à moteur de M. le Dr Gandolfi-Hornyold, auquel nous exprimons, ici, toute notre reconnaissance.

Pour prendre l'eau dans la profondeur, nous avons employé la bouteille de Zwickert et celle de Mill, d'une contenance respective de 1 et 2 litres. Avant de recueillir l'eau contenue dans ces appareils, nous essuyons ceux-ci avec soin à l'extérieur, pour éliminer l'eau de surface qui aurait pu couler le long de la bouteille et se mélanger avec son contenu. L'examen de l'eau, surtout de celle de la profondeur, doit s'effectuer le plus vite possible, car les microorganismes pélagiques périssent très rapidement, ainsi que nous l'avons constaté maintes fois, dès que la température de l'eau s'élève de quelques degrés. Cependant, nous avons pu remettre au lendemain l'examen de l'eau, en entourant de glace le bocal qui la contenait et en enfouissant le tout dans de la sciure de bois. En hiver, il n'est pas nécessaire de prendre cette précaution, si l'on conserve les bocaux dehors.

Pour la centrifugation, nous nous servons d'un appareil à deux éprouvettes, chacune d'une contenance de 15$^{cm^3}$; nous faisions fonctionner l'appareil pendant 20 à 22 secondes, à une vitesse de 2050 tours par minute; puis, au moyen d'une longue pipette, nous prélevions au fond de chaque éprouvette environ

1^{cm3} d'eau. Pour les eaux de surface, beaucoup plus riches en organismes que les eaux de la profondeur, une seule opération suffisait pour nous procurer un matériel abondant. Mais, lorsqu'il s'agissait d'eaux recueillies à une profondeur supérieure à 10^m, une deuxième centrifugation était nécessaire. C'est-à-dire que, dans une troisième éprouvette, nous réunissions les prélèvements de 1^{cm3} effectués lors d'une première opération et, lorsque l'éprouvette était pleine, nous la placions dans l'appareil et soumettions son contenu à une deuxième centrifugation. Grâce cette sorte de concentration des organismes, nous pouvions, en un temps infiniment plus court, étudier nos échantillons d'eau. Comme nous donnons plus loin quelques indications quantitatives sur les organismes ainsi capturés, il est bon de faire remarquer que, par cette méthode, bien peu de ceux-ci échappent à l'observateur ; en effet, à plusieurs reprises, nous avons procédé à une troisième centrifugation, laquelle ne nous fournissait que très peu ou même point d'organismes.

On pourrait croire que l'action mécanique exercée par la force centrifuge détruise un certain nombre d'animaux délicats et vienne ainsi fausser les résultats obtenus. Cependant, quelques expériences semblent prouver qu'il n'en est rien. Nous avons centrifugé pendant 30 secondes, à raison de 2050 tours par minute, de l'eau contenant en abondance les espèces suivantes : *Paramecium putrinum, Stylonychia mytilus, Leucophrys patula, Colpidium colpoda* et d'autres encore ; après l'opération, ces Infusoires étaient encore vivants ; cependant, quelques individus de *Stylonychia mytilus* avaient subi des déformations, peu importantes du reste. La même expérience a été faite pendant 30 secondes, à une vitesse de 2700 tours par minute, sur *Paramecium aurelia, Colpidium colpoda, Chilodon cucullullus,* des Rotateurs et des Entomostracés, sans que ces animaux aient paru en avoir pâti. On peut donc admettre que, puisque nous faisions fonctionner le centrifuge pendant moins de temps et à une vitesse inférieure à ce dernier chiffre, aucun organisme n'était détruit. Il est bon de faire remarquer aussi que les animaux que nous étudions ont tous une densité

légèrement supérieure à celle de l'eau, de sorte que la centrifugation les amenait au fond des éprouvettes et non à la surface de l'eau. A plusieurs reprises, nous avons examiné l'eau recueillie à la surface, dans l'éprouvette, après la centrifugation, sans y trouver aucun Infusoire.

Holophrya ovum Ehr.

La forme que nous rattachons, provisoirement peut-être, à cette espèce, diffère du type par la bouche et les trichites du pharynx qui sont moins visibles et par les dimensions qui sont plus faibles : 65 à 70 μ au lieu de 120 μ. Deux individus, 50m de profondeur sur fond de 305m (6 octobre).

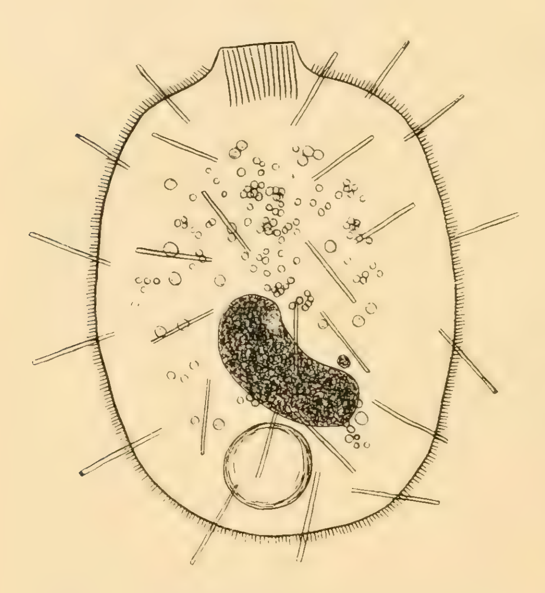


Fig. 1. — *Belonophrya pelagica* n. g. n. sp.

Belonophrya pelagica n. gen. n. sp.

Ce nouveau genre est proche voisin des *Holophrya* et il semble, d'un autre côté, apparenté avec le genre *Actinobolus*, à cause des longs cirres qui le hérissent. Le corps est ovalaire, ou légèrement piriforme par le rétrécissement de l'extrémité postérieure. Au pôle antérieur se trouve la bouche, portée par un mamelon court et large, franchement tronqué. L'appareil pharyngien est représenté par des trichites courtes, mais nettement visibles. Le corps est recouvert de cils courts et serrés, mais il ne montre pas des lignes méridiennes d'insertion des cils; il porte en outre des cirres, rigides, rectilignes, cylindriques ou légèrement subulés, tronqués à leur extrémité libre. Ces appendices sont

peu mobiles; ils sont distribués sans ordre et paraissent implantés normalement à la surface du corps. L'individu que nous avons représenté (fig. 1) peut être considéré, relativement aux cirres, comme moyen; chez certains individus, ils sont plus nombreux, chez d'autres moins. Leur longueur peut aussi varier; chez un individu capturé à 50m de profondeur, ils atteignaient à peu près le diamètre transversal du corps. C'est par ces cirres que notre nouveau genre diffère surtout des *Holophrya* et, comme le développement des appendices du corps est considéré comme permettant aux organismes de se maintenir plus facilement en suspension dans l'eau, on peut considérer les *Belonophrya* comme des *Holophrya* adaptées à la vie pélagique. Le cytoplasme est incolore, hyalin et contient des corpuscules réfringents et des grains de chlorophylle. Le noyau, assez volumineux, est placé dans le milieu du corps, en général immédiatement au-dessous du plan transverse médian; il est réniforme ou même en forme de fer à cheval à branches courtes. Le micronoyau est placé dans la concavité du noyau. Tout cet appareil nucléaire se colore vivement par le vert de méthyle acétique. La vacuole contractile, parfois plus grosse que dans l'individu figuré ci-contre, est placée à l'extrémité postérieure, polaire ou subpolaire. Longueur du corps : 45 à 67 μ.

Surface, Petit Lac, sur fond de 50 à 60m (18 décembre); 50m de profondeur, sur fond de 305m (6 octobre).

Crobylura pelagica n. gen. n. sp.

La forme générale du corps et la présence au pôle aboral d'une touffe de longues soies semblent, à première vue, faire de cet animal une espèce d'*Urotricha*, mais la bouche en fente la rapproche des *Enchelys* et surtout des *Spathidium*. Le corps est assez métabolique; lorsque l'animal nage librement, il a la forme d'un fuseau à section circulaire en son milieu, aplati vers l'extrémité antérieure qui est largement tronquée. Le corps peut se raccourcir, s'étaler et prendre alors la forme d'un dé à coudre; cette modification de la forme est accentuée par la

compression de l'animal sous le couvre-objet (fig. 2, A). La troncature antérieure du corps peut ne pas être rectiligne, mais nettement concave. Le corps est revêtu de cils égaux, fins et serrés, sauf au pôle aboral, où se trouve un faisceau de soies assez grosses, longues et très visibles. L'ectoplasme renferme des trichocystes de dimensions telles qu'ils frappent l'œil tout de suite ; ils sont surtout nombreux dans la moitié antérieure du corps. Leur nombre varie beaucoup d'un individu à l'autre ;

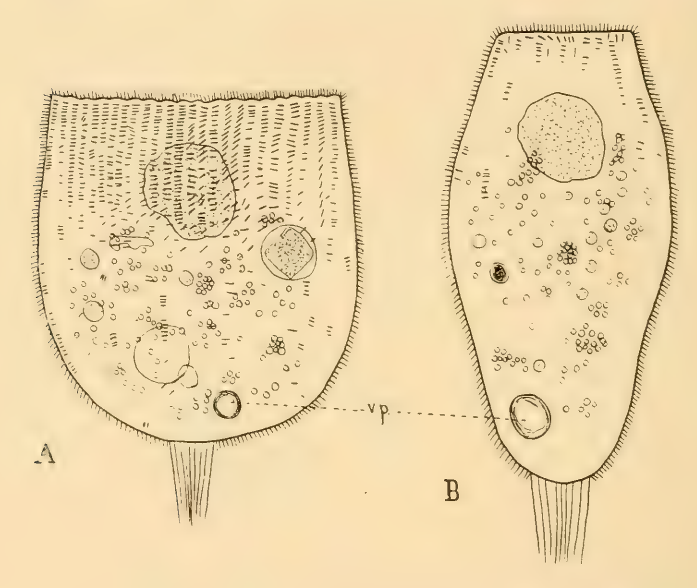


Fig. 2. — *Crobylura pelagica* n. g. n. sp. v. p. vacuole pulsatile.

parfois, ils bourrent littéralement l'ectoplasme (fig. 4) et sont disposés en rangées longitudinales qui vont en s'atténuant d'avant en arrière ; d'autres fois, au contraire, ils sont rares, disséminés presque au hasard dans la moitié antérieure du corps, les rangées étant à peine indiquées (fig. B). Entre ces deux termes extrêmes, on trouve tous les cas intermédiaires, cependant les individus bien armés paraissent les plus nombreux. En fixant l'Infusoire aux vapeurs d'acide osmique, il prend la forme d'un ovoïde peu allongé ; les trichocystes sont alors expulsés, mais ils restent attachés à la cuticule, de sorte

que l'animal semble hérissé de petites aiguilles. L'endoplasme est incolore et il contient des sphérules réfringentes, quelques grains de chlorophylle et des bols alimentaires parfois assez volumineux (fig. 2, A); chez un individu, il y avait, outre de gros bols alimentaires verdâtres ou brunâtres, une Diatomée atteignant à peu près la moitié de la longueur du corps. La bouche s'ouvre au pôle antérieur de l'animal qui peut être déprimé; il n'y a pas de pharynx. Sur un individu, il nous a semblé voir une membrane étroite, faisant saillie autour de la bouche. Bien que nous ayons examiné un grand nombre d'individus, nous ne saurions indiquer la position de l'anus. Le noyau est situé dans la moitié antérieure du corps; il a la forme d'une sphère un peu irrégulière, bosselée. Sur le vivant, on ne peut pas l'apercevoir; après l'action du vert de méthyle acétique, il apparaît en vert très pâle. Le procédé au trait, employé pour la reproduction de nos dessins, ne se prête pas à la représentation exacte du noyau; celui-ci, même coloré par le vert de méthyle, se montre d'une façon beaucoup moins nette que sur les figures. Nous n'avons jamais aperçu de micronucleus. La vacuole pulsatile est située vers l'extrémité postérieure du corps, à côté de sa ligne médiane; elle varie de dimensions dans les limites indiquées sur nos figures et bat assez lentement. La longueur du corps oscille entre 65 et 95 μ, suivant les individus et suivant l'état d'extension du corps.

Les *Crobylura* nagent rapidement, en tournant autour de leur grand axe.

Surface, entre Versoix et Corsier, sur un fond d'une cinquantaine de mètres (25 mars). Surface, à 100^{m} au large de la Belotte, sur fond de 5 à 6^{m} (10 avril), 22 individus par litre. Surface, même endroit, à 400^{m} au large (30 avril), 71 individus par litre. Surface, à 500^{m} au large de Versoix, sur fond d'une quarantaine de mètres (8 mai), 90 individus par litre, 1 individu en division. Profondeur 15^{m}, entre Bellerive et le Creux de Genthod, sur fond d'environ 50^{m} (24 février), 10 individus par litre.

Coleps uncinatus C.-L. et L.

Cette espèce[1] a déjà été signalée, en tant que forme de surface, dans la plupart de nos lacs ; nous l'avons de même fréquemment rencontrée à la surface, souvent en abondance, par exemple, au large de Chevrens, à raison de 60 individus par litre (18 décembre). Tous les individus qui ont passé sous nos yeux étaient bourrés de Chlorelles, même ceux qui provenaient d'une profondeur de 300m, fait à souligner, étant donné ce que l'on sait de la pénétration de la lumière dans l'eau. Nous ne donnerons pas les nombreux points du lac où nous avons récolté cette espèce à la surface.

Profondeur : 30m entre Bellerive et Creux de Genthod, sur fond d'une cinquantaine de mètres (26 février) ; 300m sur fond de 305m (7 septembre), 3 individus par litre.

Didinium balbianii Bütschli.

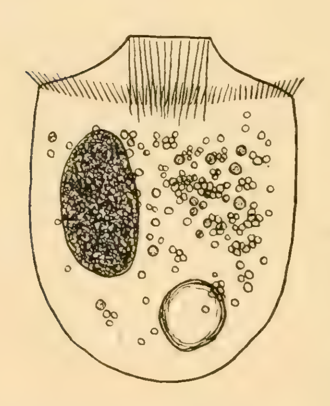


Fig. 3. — *Didinium balbiani* Bütschli (?).

Comme nous n'avons rencontré qu'un individu de la forme représentée fig. 3, nous le rapporterons provisoirement au *D. balbianii*, bien qu'il y ait des différences assez importantes entre les deux. Chez notre exemplaire, le cône buccal est moins haut mais beaucoup plus large, les trichites du pharynx, moins longues mais plus visibles, le noyau ovalaire et non réniforme ou en fer à cheval. Le cytoplasme contenait des sphérules réfringentes et quelques grains de chlorophylle, plus gros que celles-ci. Longueur du corps 75 μ.

Surface, au large de Chevrens, sur fond d'environ 60m (18 décembre).

[1] Les auteurs qui ont signalé les *Coleps* comme formes pélagiques lacustres, les rapportent à l'espèce *hirtus* O.-F. M. ; mais nous croyons, en nous basant sur nos observations, qu'il s'agissait plutôt du *C. uncinatus*.

Mesodinium acarus Stein.

Surface : entre Versoix et Corsier, sur fond d'environ 50m (25 mars); au large de Chevrens, sur fond d'une soixantaine de mètres (18 décembre).

Askenasia elegans Blochmann.

Cette espèce, considérée comme rare par Blochmann et trouvée une seule fois par Roux [1], s'est rencontrée fréquemment dans le produit de nos pêches. Nous considérons cette forme comme essentiellement pélagique et lacustre; c'est pourquoi elle s'est montrée si rarement aux observateurs cités plus haut.

Surface : à 1km,5 au large de la Belotte, sur fond de 35m (4 juin); au large de Lutry, sur fond de 305m (7 et 8 septembre).

Profondeur, même endroit, 10m (6 octobre); 25m (7 octobre); 300m (8 septembre).

Lionotus lamella (Ehr.).

Profondeur : 300m, au large de Lutry, sur fond de 305m (4 octobre).

Lionotus gandolfii [2] n. sp.

Nous avons récolté cette nouvelle espèce entre Bellerive et le Creux de Genthod, à une profondeur de 30m, sur un fond d'une cinquantaine de mètres, représentée par de nombreux individus (1er mars).

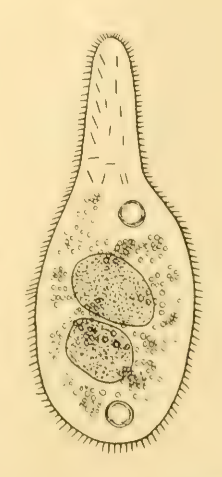


Fig. 4. — *Lionotus gandolfii* n. sp.

Le corps est ramassé, piriforme, assez métabolique; le col en est court et large. Les trichocystes, peu nombreux, sont localisés dans le col où ils sont disposés en une rangée mal indiquée ou disséminés sans

[1] Pour les indications bibliographiques, voir : *Catalogue des Invertébrés de la Suisse*, fascicule 6, E. André. *Infusoires*, Genève, 1912.

[2] Nous dédions cette nouvelle espèce à M. le Dr Gandolfi-Hornyold, qui a facilité nos recherches en mettant à notre disposition son bateau à moteur.

ordre. Les cils adoraux ne se distinguent pas des cils du corps. Le cytoplasme est incolore et contient des sphérules réfringentes, également incolores. Le noyau est en deux masses sphériques ou ovalaires, parfois irrégulières et inégales de taille; ces deux masses sont très proches l'une de l'autre, presque accollées, mais non réunies par un pont. Le vert de méthyle acétique les colore vivement. Nous n'avons pas aperçu de micronucleus, même après l'emploi de ce réactif colorant. Les vacuoles pulsatiles étaient, chez tous les individus que nous avons examinés, au nombre de deux : l'une à la base du col, l'autre à l'extrémité postérieure du corps. Chez les dix espèces de *Lionotus* décrites jusqu'à présent, il y a ou bien une seule vacuole contractile, ou plusieurs, 5 ou 6; c'est donc par la présence constante de ces deux vacuoles contractiles que notre espèce se distingue à première vue des autres. Longueur du corps, 75-115 μ.

Chilodon dentatus Fromentel.

Plus petits que la forme ordinaire, 36 μ au lieu de 40-45 μ.

Surface : à 3^{km} au large de Corsier, sur fond d'environ 50^{m} (25 mars); au large de la Belotte, sur fond d'environ 5^{m} (19 avril).

Glaucoma scintillans Ehr.

Surface : entre Versoix et Corsier, sur fond d'une cinquantaine de mètres (25 mars); profondeur : 15^{m} entre Bellerive et Genthod, sur fond de 40^{m} environ (23 février), au même endroit, à 30^{m} (1er mars). Les individus de la profondeur avaient 40 à 45 μ de longueur, tandis que les dimensions moyennes sont de 60-80 μ; dans la partie postérieure du corps se trouvaient de nombreuses sphérules d'un rose carmin assez foncé.

Glaucoma (*macrostoma* Schewiakoff ?).

Nous n'avons observé qu'un individu de cette forme, c'est pourquoi nous ne le rapportons à l'espèce *macrostoma* qu'avec beaucoup d'hésitation.

Surface : entre Bellerive et Genthod, sur fond de 40m environ (26 février).

Colpidium colpoda (Ehr.).

Profondeur : au large de Lutry, 200m sur fond d'environ 300m (13 avril), deux exemplaires de petite taille, 45 μ, dont l'un contenait quelques grains de chlorophylle ; à 30m, entre Bellerive et Genthod, sur fond d'une quarantaine de mètres, nombreux individus, plus petits que la forme ordinaire.

Colpoda cucullus O.-F. M.

Surface : à 500m au large de Versoix, sur fond d'environ 40m (8 mai).

Colpoda steini Maupas.

Surface : à 4km au large de Lutry, sur fond de 305m (17 juillet).

Paramecium bursaria (Ehr.).

Profondeur : 15m, entre Bellerive et le Creux de Genthod, sur fond d'une quarantaine de mètres (26 février). Le cytoplasme ne contenait pas de Chlorelles ; elles étaient remplacées par des sphérules carminées analogues à celles que nous avons signalées chez *Glaucoma scintillans*.

Strobilidium gyrans (Stokes).

Profondeur : à 10 et à 25m, entre Lutry et Evian, sur fond de 305m (5-6 octobre). Individus plus petits que le type.

Strombidium turbo Clap. et Lachm.

Surface : au large de Corsier, sur fond d'une vingtaine de mètres (30 janvier) ; profondeur : 250m, sur 305m (8 septembre). Les 7 et 8 septembre, nous avons rencontré, au large de Lutry, à la surface, à 250m et à 300m de profondeur, plusieurs individus d'une espèce qui ressemble beaucoup, par sa forme et ses dimensions, au *Strombidium minutum* Gruber, espèce du reste insuffisamment décrite et figurée par son auteur.

Halteria grandinella (O.-F. M.).

Cette forme, éminemment nageuse, paraît se trouver à tous les niveaux, mais plus abondamment dans le voisinage de la surface. Profondeur : 15m, entre Bellerive et Genthod, sur fond d'environ 40m (23 février); 10m, 25m, 50m, 100m, 150m et 300m, entre Lutry et Evian, sur fond de 305m (4 et 6 octobre), 200m au même endroit (13 avril).

Oxytricha pellionella (O.-F. M.).

Profondeur : 30m, entre Bellerive et Genthod, sur fond de 40m (1er mars).

Uroleptus spec. ?

Nous rapportons à ce genre un Hypotriche de 300 μ de long, très métabolique, à cirres marginaux non interrompus en arrière, qui contenait des corpuscules roses, identiques à ceux que nous signalons plus haut chez *Paramecium bursaria*. Ces deux formes ont été, du reste, rencontrées ensemble à 15m de profondeur, entre Bellerive et Genthod, sur fond de 40m (26 février).

Aspidisca costata Duj.

Surface, à 3km au large de Versoix, sur fond d'environ 50m; profondeur de 20m au même endroit (25 mars).

Ophrydium versatile (O.-F. M.).

Libre, non colonial.

Surface, au large de la Belotte, sur fond de 5 à 6m (19 avril).

Vorticella spec. ?

De même que nos prédécesseurs, nous avons plusieurs fois rencontré des Vorticelles fixées sur les végétaux pélagiques et aussi sur des débris flottants. De même aussi des Vorticelles libres, à la surface du Petit-Lac et à une profondeur de 30m, entre Bellerive et Genthod, sur fond de 40m.

En outre, nous avons capturé à divers niveaux et en diverses localités un certain nombre de formes infusoriennes que nous

n'avons pu étudier suffisamment pour les déterminer ou les décrire : 2 individus d'une espèce ressemblant beaucoup au *Meseres cordiformis* Schewiakoff (surface et profondeur de 300m, au large de Lutry); une *Holophrya* (?) de 78 μ de long, portant quelques soies postérieures (même endroit, à 10m de profondeur), et d'autres encore.

Dans les lacs de la Suisse et des régions limitrophes, les auteurs [1] signalent comme Infusoires pélagiques, en faisant abstraction des Vorticellides et des Tentaculifères fixés sur des organismes pélagiques ou des corps flottants : *Holophrya ovum*, lac d'Annecy; *Trachelophyllum pusillum*, lac de Lugano; *Coleps hirtus* [2], Léman; *Mesodinium acarus*, lac d'Annecy; *Loxophyllum meleagris*, lac de Zurich; *Colpidium colpoda*, Léman; *Codonella lacustris*, lacs du Sud des Alpes; *Aspidisca lynceus* et *A. costata*, lac d'Annecy; *Ophrydium versatile*, lac de Zurich. De ces 10 espèces, nous en avons reconnu 6 dans le Léman : *Holophrya ovum, Coleps uncinatus, Mesodinium acarus, Colpidium colpoda, Aspidisca costata* et *Ophrydium versatile*, et nous en signalons 17 autres : *Belonophrya pelagica, Crobylura pelagica, Didinium balbianii, Askenasia elegans, Lionotus lamella, Lionotus gandolfii, Chilodon dentatus, Glaucoma scintillans, Glaucoma (macrostoma?), Colpoda cucullus, Colpoda steinii, Paramecium bursaria, Strobilidium gyrans, Strombidium turbo, Halteria grandinella, Oxytricha pellionella, Uroleptus* spec.? Parmi ces 23 espèces, la plupart sont des ubiquistes (*Lionotus lamella, Chilodon dentatus, Glaucoma scintillans, Colpidium colpoda, Paramecium bursaria, Oxytricha pellionella*, etc.) qui, étant donné leurs facultés spéciales d'adaptation, peuvent appartenir aussi bien à la faune benthique qu'à la faune pélagique; dans ce dernier cas, ainsi que nous l'avons constaté dans les pages précédentes, les dimensions sont souvent plus faibles que chez les mêmes espèces habitant dans les eaux stagnantes. D'autres sont des formes fran-

[1] Voir note p. 187.
[2] Voir note, p. 186.

chement nageuses (*Halteria, Didinium, Mesodinium, Strombidium, Strobilidium*); d'autres enfin paraissent essentiellement lacustres et pélagiques (*Belonophrya pelagica, Crobylura pelagica, Coleps uncinatus, Askenasia elegans*), pouvant parfois cependant (*Coleps uncinatus, Askenasia*) se rencontrer dans les étangs.

Dans le cours de ces recherches sur les Infusoires, nous avons noté les formes ci-dessous, non signalées jusqu'à présent comme pélagiques.

Héliozoaires. Actinosphaerium eichhorni, à 150^{m}, à 200 et à 300^{m} de profondeur, entre Lutry et Evian, sur fond de 305^{m} (16 et 18 juillet, 7 septembre); *Actinophrys sol*, au même endroit, à 300^{m} de profondeur (7 septembre); un individu, non déterminé, présentant quelque analogie avec *Raphidiophrys*, au même endroit, à la surface (7 septembre).

Nématodes. Six individus non déterminés, au même endroit, à une profondeur de 200^{m} (13 avril). *Monohystera crassa* Bütschli[1], à la surface, à 1^{km},5 au large de Versoix, sur fond de 35^{m} environ.

Lorsque nous en avions le temps, et lorsque la pêche était peu abondante, ce qui n'était pas le cas pour les pêches de surface ou de faible profondeur, nous faisions le dénombrement de tous les organismes qui passaient sous nos yeux. Nous donnons ci-dessous les chiffres obtenus, simplement à titre documentaire, car ces recensements n'ont pas été assez nombreux pour que nous tentions d'en tirer quelques déductions, d'autant moins que les résultats obtenus sont fréquemment discordants et même contradictoires. Pour rendre ces chiffres comparables, nous les rapportons tous, par un simple calcul de proportion, à un litre d'eau, bien que nous ayons opéré sur des volumes d'eau variant de 200 à 800^{cm3}. Ces chiffres concernant tous des prises d'eau effectuées au large de Lutry, sur le fond de 305^{m}.

[1] Nous devons la détermination de cette espèce à l'obligeance de M. W. Stéfanski, assistant à l'Institut zoologique de l'Université.

Pêches des 13 et 14 avril :

200m. Total 179 : Algues unicellulaires[1] 26, Flagellés 122, Infusoires 10, Nématodes 21.

250m. Algues unicellulaires abondantes (*Fragillaria* 54, *Asterionella* 18). Flagellés 225 (presque uniquement des *Dinobryon* morts).

300m. Total 360 : Algues 30, Flagellés 330 (les mêmes qu'à 250m).

Pêches du 16 juillet :

100m. Total 40 : Algues 20, Flagellés 12, Infusoires 8.

150m. Total 14 : Algues 8, Flagellés 2, Héliozoaires 2.

200m. Total 39 : Algues 22, Flagellés 11, Héliozoaires 6.

Pêches des 7-8 septembre :

250m. Total 22. : Algues 2, Flagellés 12, Infusoires 8.

300m. Total 16 : Flagellés 12, Infusoires 4.

300m (8 sept.). Total 15 : Algues 2, Flagellés 5, Infusoires 6, Héliozoaires 2.

Pêches des 4-6 octobre :

25m. Total 376 : Algues 204, Flagellés 92, Infusoires 68, Rotateurs 12.

50m. Total 500 : Algues (surtout *Cyclotella*) 400, Flagellés 92, Infusoires 4, Rotateurs 4.

100m. Total 48 : Algues 28, Flagellés 16, Infusoires 4.

150m. Total 24 : Algues (Diatomées) 4, Flagellés 16, Infusoires 4.

200m. Total 48 : Algues (Diatomées) 28, Flagellés 20.

250m. Total 8 : Algues (*Fragillaria*, Diatomées) 8.

300m. Total 42 : Algues (*Fragillaria*, Diatomées) 21, Flagellés 17, Infusoires 4.

[1] Nous avons compris sous ce terme tous les organismes végétaux unicellulaires. Parmi ceux-ci les *Fragillaria* étaient nombreuses ; nous n'en comptions pas tous les individus, mais les fragments de rubans.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 8. — Avril 1914.

Entoparasiten aus Salmoniden von Kamtschatka

VON

F. ZSCHOKKE und A. HEITZ
Zoologische Anstalt der Universität Basel.

Hiezu Tafel 7.

EINLEITUNG

In den Jahren 1908-1909 besuchte eine unter der Leitung von Peter SCHMIDT stehende wissenschaftliche Expedition Kamtschatka. Sie sammelte auch die Schmarotzer der Salmoniden des bereisten Gebiets. Das Material wurde den Verfassern zur Untersuchung übergeben; über die gewonnenen Resultate berichtet die folgende Arbeit, die auch in russischer Sprache erscheinen wird.

Die von Peter SCHMIDT während der von ihm geleiteten « Kamtschatka-Expedition von RIABUSCHINSKY (1908-1909) » gesammelten Fischparasiten beanspruchen in mehrfacher Beziehung ein gewisses Interesse. Die kleine Sammlung enthält einige neue oder wenig bekannte Formen von Nematoden und

Cestoden und vermittelt so etwelche Vermehrung der systematischen Kenntnisse.

Wichtiger und grösser ist wohl der Gewinn, den Tiergeographie und Biologie aus dem Studium der Salmonidenschmarotzer von Kamtschatka ziehen können. Die Ausbeute stammt aus einem parasitologisch unerforschten Gebiet von eigentümlicher geographischer Lage, das tierischem Leben ganz besondere äussere Existenzbedingungen bietet. Sie stellt zudem den Parasitenbestand von lachsartigen Fischen dar, d. h. von Geschöpfen, die eine ganz spezielle Lebensweise führen. So mag die Betrachtung der Schmidt'schen Sammlung einen Beitrag zur Lösung der Frage bieten, in welcher Beziehung quantitativer Reichtum und qualitative Zusammensetzung der Parasitenfauna eines Tieres zu den Lebensgewohnheiten des Trägers stehen. Speziell wird den Unterschieden nachzugehen sein, die sich in der Parasitenbevölkerung nicht wandernder Salmoniden im Gegensatz zu den ihren Wohnort wechselnden, vom Meer in den Fluss ziehenden Verwandten zeigt. Vielleicht wird sich auch der Einfluss nachweisen lassen, den der Nahrungswechsel der Wirte im Meer und im Süsswasser auf die Schmarotzerwelt ausübt. Aus dem Parasitenbestand werden sich etwa Rückschlüsse auf die Ernährungsweise der Salmoniden ergeben. Besonders dürfte vom parasitologischen Standpunkt aus die Richtigkeit der Annahme zu prüfen sein, dass gewisse wandernde Salmoniden im Süsswasser die Nahrungsaufnahme einstellen und vollständig fasten.

Die Resultate werden um so grösseren Wert gewinnen, da sie mit den Ergebnissen ähnlicher Untersuchungen verglichen werden können, die an Lachsen in Europa und Nordamerika angestellt worden sind (77, 78[1]). Der Rheinlachs besonders, der bei seinen wiederholten Reisen vom Meer in den Strom jede Nahrung verschmähen soll, bildete das Objekt parasitologisch-biologischer Studien.

[1] Ward, H. B., *Internal Parasites of the Sebago Salmon*, Bull. Bur. Fisheries, Vol. 28, Washington, 1910.

Da die von P. SCHMIDT auf ihre Schmarotzer untersuchten lachsartigen Fische Lokalitäten von verschiedenen Bedingungen entstammen und eine verschiedene Lebensweise — wandernd und nicht wandernd — führen, eignet sich das gewonnene Parasitenmaterial gut zu biologischer Auswertung.

Eine Fanglokalität, der Kronotzkoe-See, stellt ein umfangreiches Süsswasserbecken von mehr als 20 Kilometer Diameter und einer Höhenlage von etwa 300^{m} über dem Meeresspiegel dar. Der See liegt 30 Kilometer vom Meer entfernt; sein vollkommen süsses Wasser besizt blaugrüne Farbe, ähnlich derjenigen der Alpenseen. Von Salmoniden beherbergt das Gewässer nur die Süsswasserart *Salvelinus malma;* wandernde Formen, wie die *Oncorhynchus*-Arten, steigen nicht in das Becken auf.

Ust-Kamtschatka, eine zweite Fangstelle, liegt an der Mündung des Kamtschatka-Flusses in das Meer. Doch ist die Strömung im Fluss so stark, dass selbst bei Flut das Meerwasser nicht eindringt und der Strom ganz süss bleibt. Die *Oncorhynchus*-Arten steigen in grossen Mengen in den Fluss auf.

Auf Parasiten wurden untersucht *Salvelinus malma* (Walb.) aus dem Kronotzkoe-See und vier Arten der Gattung *Oncorhynchus, O. nerca* (Walb.), *O. tschawytscha* (Walb.), *O. keta* (Walb.) und *O. kisutch* (Walb.) von Ust-Kamtschatka.

Während *Salvelinus malma* das Süsswasser nie verlässt und das Meer meidet, sind die Vertreter des Genus *Oncorhynchus* echte Wanderfische. Sie sollen nur einmal in ihrem Leben, wie es scheint im dritten oder vierten Jahr, vom Meer in die Ströme ziehen, um dort ihren Laich abzulegen und nachher, ohne zum Meer zurückzuwandern, umkommen. Die junge Brut steigt im Lauf des Winters zu den Flussmündungen hinunter; die Jungfische halten sich dort einige Zeit auf, erreichen eine Länge von 6-10 cm. und suchen dann das Meer auf.

Somit weichen die Wandergewohnheiten von *Oncorhynchus* von denjenigen des Lachses (*Salmo salar*) in einem wesentlichen Punkt ab; denn der letztgenannte Wanderer steigt vom

atlantischen Ozean, von der Nord- und Ostsee und vom nördlichen Eismeer während seiner Lebensdauer mehrmals in die Ströme auf und kehrt nach der Laichablage im Oberlauf der Flüsse regelmässig nach der Meerheimat zurück. Ob diese Verschiedenheit im Verhalten von *Oncorhynchus* und *Salmo* ihren parasitologischen Ausdruck findet, wird zu prüfen sein.

Eine wichtige, biologische Eigentümlichkeit soll *Oncorhynchus* mit dem Lachs, speziell mit dem Rheinlachs teilen. Die beiden Wanderfische scheinen im Süsswasser keine Nahrung aufzunehmen. Das haben MIESCHER's schöne Untersuchungen (45) für den im Rhein wandernden Lachs wahrscheinlich gemacht. Ueber die *Oncorhynchus*-Arten schreibt mir P. SCHMIDT, dass « sie sich im Fluss gar nicht ernähren. Darm und Magen schrumpfen zusammen und die Schleimhaut degeneriert ». Dass mit dem Stillstand der Nahrungsaufnahme eine wichtige Einfuhrpforte für Parasiten geschlossen wird, liegt auf der Hand; in der Tat zeigen ZSCHOKKE's Untersuchungen am Rheinlachs (77, 78) deutlich, welchen Einfluss die Fastenzeit im Süsswasser auf die Parasitenwelt des grossen Wanderfisches ausübt. Es wird die Frage zu stellen sein, ob Reichtum und Zusammensetzung der Schmarotzerfauna von *Oncorhynchus* ebenfalls unter der Wirkung der Hungerperiode stehen.

Nicht ohne Bedeutung für fischparasitologische Betrachtungen endlich bleibt wohl der Umstand, dass die Fischfauna des Süsswassers von Kamtschatka qualitativ ausserordentlich arm ist. Nicht nur fehlen hier alle Cypriniden, sondern auch die Räuber wie Hecht und Barsch. Ausser *Oncorhynchus* und *Salvelinus* beherbergen die Flüsse Kamtschatkas nur *Gasterosteus* — im Unterlauf — und *Petromyzon*. Der dürftigen qualitativen Entwicklung der Fischwelt wird voraussichtlich eine grosse Armut der Parasitenfauna entsprechen. Hauptsächlich hört vielfach die parasitologische Wechselwirkung auf, die sich zwischen Raubfisch und Beutefisch als Wirt und Zwischenwirt von Schmarotzern abspielt. Viele Fischparasiten im geschlechts-

reifen oder larvären Zustand werden den Salmoniden im Süsswasser von Kamtschatka fehlen, weil die zu ihrer Entwicklung nötigen Nebenwirte oder Hauptwirte in der Ichthyofauna nicht vorkommen.

Ueber die Verbreitung der in Kamtschatka auf ihre Parasiten untersuchten Salmoniden mögen folgende Notizen orientieren, die wir zum Teil der Freundlichkeit von P. Schmidt verdanken, zum Teil den neuesten Publikationen von Berg (6), sowie von Jordan, Shigeho Tanaka und Snyder entnommen haben (16). *O. keta* (Walb.) bewohnt den nördlichen Pacific in weiter Ausdehnung von San Francisco über Alaska und Kamtschatka bis Wladiwostok und Japan. Er steigt zur Laichzeit in das ganze ungeheure Amurgebiet auf, besucht die Flüsse des japanischen Meeres sowie von Kamtschatka und ist bekannt aus Sachalin und Sibirien. Der Wohnbezirk von *O. nerca* (Walb.) reicht von Alaska südwärts bis nach Oregon und von Kamtschatka bis nach Nordjapan und Sibirien. Ob der Fisch im Amur heimatberechtigt sei, bleibt fraglich. *O. kisutch* (Walb.) wird von San Francisco nordwärts bis in die Fjorde von Alaska gefangen. Er geniesst weite Verbreitung in den Seen und Flüssen Kamtschatkas und im nördlichen Japan. Endlich umfasst der Wohnbezirk von *O. tschawytscha* (Walb.) Alaska und Kamtschatka, im Süden die Küsten von Kalifornien und Oregon, im Westen Nordjapan und den Ostrand von Sibirien.

Salvelinus malma (Walb.) ist, nach P. Schmidt, ein für Kamtschatka endemischer Süsswasserfisch. Doch scheinen nahe verwandte oder identische wandernde Formen sich weiter zu verbreiten. Berg (6) kennt *S. alpinus malma* aus dem unteren Amur, aus den Flüssen des japanischen Meeres, sowie aus Sachalin und Sibirien; Jordan, Shigeho Tanaka und Snyder nennen als Heimat von *S. malma*, ausser Alaska und Kamtschatka, die Aleuten, Kurilen, das Ochotskische Meer, Nordjapan und Nordkalifornien.

Allen von P. Schmidt parasitologisch untersuchten lachsartigen Fischen bietet somit der nördliche pacifische Ozean einen ausgedehnten Heimatbezirk.

Liste der in den Salmoniden von Kamtschatka gesammelten Parasiten.

MYXOSPORIDIEN :

1. *Henneguya zschokkei* Gurley.

CESTODES :

2. *Abothrium crassum* (Bloch).
3. *Cyathocephalus truncatus* (Pall).
4. *Pelichnibothrium caudatum* Zsch. n. sp.
5. *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).
6. *Coenomorphus grossus* (Rud.)
7. Bothriocephalidenlarven.

NEMATODES :

8. *Dacnitis laevis* Heitz n. sp.
9. *Ancyracanthus impar* Schneid.
10. *Ascaris capsularia* Rud.
11. Unbestimmbare Nematoden.

ACANTHOCEPHALI :

12. *Echinorhynchus gadi* Müll.
13. *Acanthocephale* n. gen. n. sp.

SYSTEMATISCHER TEIL

Myxosporidia.

Henneguya zschokkei Gurley.

Oncorhynchus keta und *O. kisutch* trugen unter der Haut rundliche Cysten von 3-5^{mm} Durchmesser, die in grosser Menge die typischen reifen Sporen von *Henneguya zschokkei* Gurl.

umschlossen. Ueber die Erscheinungsform der Cysten und der Sporen lässt sich dem bereits Bekannten nichts Neues beifügen.

Einiges Interesse verdient Vorkommen und Verbreitung von *H. zschokkei*. Der Parasit konnte bis jetzt als spezieller Gast der Gattung *Coregonus* gelten ; er befällt *C. lavaretus*, *C. fera*, *C. macrophthalmus*, *C. wartmanni*, *C. exiguus bondella*, *C. exiguus albellus*, *C. albula* und *C. annectus balloides*. Durch den Nachweis ihres Vorkommens in *Oncorhynchus*-Arten wird *H. zschokkei* zum Salmonidenschmarotzer im typischen, weiteren Sinn. Gleichzeitig ergibt sich für die Myxosporidie ein ungemein weiter geographischer Verbreitungsbezirk. Sie lebt in den Coregonen der Schweizer Seen und zwar sowohl im Genfersee, der durch die Rhone mit dem Mittelmeer in Beziehung steht, als in zahlreichen Becken, die ihr Wasser durch den Rhein der Nordsee zusenden. *H. zschokkei* bewohnt aber auch Vertreter des Genus *Coregonus* in den Plöner Gewässern (VOIGT, 71) ; sie ist bekannt aus Coregonen Finnlands (62, 20, 44) und Russlands, soweit das Gebiet der Ostsee tributär ist. Dazu gesellt sich nun der etwas unerwartete Fund in Kamtschatka. Beachtenswert ist auch das Vorkommen des Parasiten sowohl in reinen Süsswassersalmoniden, als in wandernden lachsartigen Fischen und sein Auftreten in den durchaus isolierten Kolonien von Coregonen in den Schweizer Seen. Auf diesen Punkt wird am Schluss der Arbeit zurückzukommen sein.

Weite geographische Verbreitung charakterisiert übrigens auch andere Angehörige der Gattung *Henneguya*. So parasitiert *H. johnstonei* Awerinzew zugleich in pleuronecten Fischen von England, der Murmanküste und des Barentsmeeres. (Siehe AUERBACH 1.)

Cestodes.

Abothrium crassum (Bloch).

Im Darm von *Salvelinus malma* und *Oncorhynchus keta* fanden sich vereinzelte Exemplare von *Abothrium crassum*

(Bloch) (= *A. infundibuliforme* Rud.). Ueber Erscheinung und Bau des Parasiten ist den früheren Beschreibungen nichts beizufügen.

Der Fund von *A. crassum* in lachsartigen Fischen Kamtschatkas bestätigt die bekannte Tatsache, dass der Schmarotzer mit grösster Regelmässigkeit und Zähigkeit die wandernden und nicht wandernden Salmoniden des ganzen Erdballs bewohnt. Er parasitiert, um nur einige geographische Extreme zu nennen, ebensogut in den Vertretern der Gattungen *Trutta*, *Salvelinus*, *Thymallus* und *Coregonus* der Alpenländer, als in Coregonen und in *Osmerus* des baltischen Gebiets. Mit besonderer Regelmässigkeit und oft in ungeheurer Häufigkeit befällt der Parasit den grossen Wanderer *Salmo salar;* doch fehlt er auch nicht im Huchen der Donau (*Salmo hucho*) und in der Meerforelle (*Trutta trutta*). Aus Nordamerika ist *A. crassum* in *Salmo sebago*, einem im Sebagosee zum stationären Süsswasserfisch gewordenen Lachs, bekannt; aus dem kaspischen Meer steigt der Cestode mit seinem Träger (*Salmo caspius* Kessl.) in den Fluss Kur auf. Dazu kommen nun noch die Funde in Kamtschatka in einem wandernden Salmoniden und in einem reinen Süsswasserbewohner. Meistens liegen die Cestoden fest verankert in den Appendices pyloricae der Wirtsfische.

Neben den Salmoniden spielen andere Fische als Beherberger von *A. crassum* nur eine untergeordnete und wohl auch nur zufällige Rolle.

In Betracht kommen im Süsswasser die Räuber *Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Lota vulgaris* und der Cyprinide *Squalius leuciscus*, im Meer *Motella mustela* und als Zwischenwirt vielleicht *Clupea harengus membras*, in der G. Schneider (59) die Larven von *A. crassum* gefunden haben will. Auch eine Reihe von Süsswasserfischen sind als Zwischenwirte des Cestoden beansprucht worden.

Im Jahre 1904 kannte Zschokke (80) als Hauptwirte von *A. crassum* 18 Fische, 12 des Süsswassers, 1 des Meers und 5 Wanderer; heute zählt die Wirtsliste 21 Nummern (6 wandernde Salmoniden, 10 Salmoniden des Süsswassers, 4 andere

Süsswasserfische und 1 Meerfisch). Eine weitere Bereicherung des Verzeichnisses dürfte nicht ausbleiben.

Cyathocephalus truncatus (Pallas).

Salvelinus malma aus dem Kronotzkoe-See beherbergte in seinem Darm wiederholt den vor allem in Salmoniden weitverbreiteten *Cyathocephalus truncatus* Pallas. Einmal liessen sich in einem Wirt 37 Exemplare des Parasiten nachweisen. Das bestätigt die Angaben von Nufer (55) und von Wolf (72) über das Auftreten von *Cyathocephalus* in grösserer Zahl in *Salmo salvelinus* und *Lota vulgaris* des Vierwaldstättersees und in den Forellen der Nebenbäche des Neckars.

Mit dem Fund in Kamtschatka erweitert sich der Kreis der von *Cyathocephalus* befallenen Fische, ohne indessen seine allgemeine Zusammensetzung zu verändern.

Zschokke zählt 1904 (80) elf Wirte des Cestoden auf, neun reine Süsswasserfische und zwei Wanderer. Zu diesem Kontingent stellen die Salmoniden die Grosszahl, doch fehlen in der Liste nicht *Esox lucius*, *Perca fluviatilis*, *Lucioperca sandra* und *Lota vulgaris*.

Wichtiger als die Beschränkung von *Cyathocephalus* auf Fische des Süsswassers, ist der durch das Vorkommen des Parasiten im Kronotzkoe-See von neuem geleistete Nachweis der ungemein weiten geographischen Verbreitung des Cestoden. Er findet sich in Bewohnern von Strömen und Seen der verschiedensten Lage. Dafür mögen einige Angaben zeugen. Kessler (17) und Grimm (15) fanden den Wurm in russischen Gewässern, Lönnberg (33) in Schweden, Braun (7) in Mecklenburg und Wolf (72) in Süddeutschland. In der Schweiz befällt *Cyathocephalus* häufig verschiedene Fischarten des Genfer- und Vierwaldstättersees und auch des Rheins. Für *Coregonus clupeiformis* des Lake Superior in Nordamerika stellte Linton (29) den Schmarotzer fest. Dazu kommt heute die Notiz über das Vorkommen in den Saiblingen (*Salvelinus malma*) des Kronotzkoe-Sees in Kamtschatka. Dort scheint der Wurm

ähnliche Lebensbedingungen zu finden, wie im Darm des verwandten *Salmo salvelinus*, den er in den Seen des schweizerischen Alpenfusses oft bewohnt. So zählt *Cyathocephalus* zu den Schmarotzern, die ihren Wirt, oder seine nächsten Verwandten, über weiteste geographische Entfernungen begleiten.

Die *Cyathocephalus*-Exemplare aus Kamtschatka zeichnen sich im allgemeinen durch beträchtliche Grösse aus. Viele erreichen Längen von $20-35^{mm}$, bei einer je nach dem Kontraktionszustand wachsenden Breite von $1^{mm},8$ bis $2^{mm},6$. Als extreme Dimensionen stellen meine Messungen für zwei Individuen die Länge von 43^{mm} und 52^{mm} und die Breite von 3^{mm} und 2^{mm} fest. Diese Masse übertreffen beträchtlich die von früheren Autoren gelieferten Angaben. Kræmer (19) gibt als Länge der von ihm im Rhein gesammelten Cyathocephalen 12^{mm} bis 40^{mm} an; in den Fischen des Genfersees massen die Würmer $8-12^{mm}$; in Russland wurde, nach Grimm, von ihnen eine Maximallänge von 18^{mm} erreicht; die kleinsten geschlechtsreifen von Wolf gesammelten Exemplare massen 6^{mm}, viele waren 1,6-2 cm. lang, und einige abgestorbene Individuen streckten sich zur Länge von 4^{cm}.

Wichtiger als die Hervorhebung von Längenunterschieden, die wohl zum grössten Teil durch verschiedene Körperkontraktion und Konservierungsart bedingt sind, ist die Feststellung der Tatsache, dass die Zahl der in einem Wurm sich wiederholenden Geschlechtsapparate bei Tieren verschiedener Provenienz sich in denselben Grenzen bewegt. Sie betrug bei Exemplaren aus dem Kronotzkoe-See 7-43, bei Wolf's Cyathocephalen aus Süddeutschland 15-34, bei den Individuen aus dem Rhein 10-20, in extremen Fällen bis 60.

Linton bildet für den *Cyathocephalus* aus Nordamerika 12 Geschlechtssegmente ab. Wie in den Dimensionen, so verhalten sich auch in der Zahl der Geschlechtsorgane die von mir in *Coregonus fera*, *Salmo salvelinus* und *Lota vulgaris* aus dem Genfersee gesammelten Cyathocephalen am abweichendsten. Die an vielen Exemplaren festgestellten Zahlen sind klein und gehen nur von 6 bis 14. Dazu kommt, dass der Scolextrichter

der Cyathocephalen von Genf sich in der Regel trompetenförmig erweitert, und dass seine Ränder sich oft stark aufwulsten. Das Vorderende der Exemplare aus Kamtschatka, wie derjenigen aus Süddeutschland, bildet dagegen einen schlanken, ziemlich lang gezogenen Trichter ohne wulstige Ränder.

So kann sich die Frage erheben, ob der *Cyathocephalus* aus dem Genfersee nicht eine eigene Art darstelle. Doch gelang es mir einstweilen nicht, nennenswerte anatomische Unterschiede gegenüber den Exemplaren aus Kamtschatka festzustellen. Die Differenzen in den Körperdimensionen und in der äusseren Gestalt des Scolex aber genügen nicht, um dem *Cyathocephalus* aus der Westschweiz spezifische Selbständigkeit zu geben.

Auf die Anatomie von *Cyathocephalus* näher einzugehen, besteht kein Grund, da genügende Beschreibungen des Wurms vorliegen (19, 38, 39, 72). Die äussere Gliederung war an den Exemplaren aus *Salvelinus malma* nur sehr undeutlich ausgeprägt.

Pelichnibothrium caudatum Zsch. n. sp.

Fig. 8.

Zu den häufigsten Parasiten der verschiedenen *Oncorhynchus*-Arten aus Kamtschatka scheint ein Vertreter des von Monticelli im Jahre 1889 (50) aufgestellten Genus *Pelichnibothrium* zu gehören. Das Untersuchungsmaterial enthielt den Wurm aus *Oncorhynchus keta*, *O. tschawytscha* und *O. nerca*. Nicht selten tritt der Schmarotzer, der den Darm seiner Wirte bewohnt, in recht grosser Individuenzahl auf; so fanden sich je in einem Exemplar von *O. keta* 20, 54 und sogar 315 Individuen von *Pelichnibothrium*. Mehr vereinzelt konnte der Cestode in den beiden anderen Species von *Oncorhynchus* nachgewiesen werden.

Monticelli führt das Genus *Pelichnibothrium*, nach Exemplaren, die er in der Helminthensammlung des Britischen Museums fand, mit folgender Diagnose ein :

« Head with a large pyramidal haustellum anteriorly truncated and provided with a well-developed terminal sucker ;

bothria four, enlarged, like a basin, completely adherent to the head, each with an accessory sucker, scrobiculiform, and disposed in couples on each side of the head. The bothria of each couple are very near together. »

Zu der Gattung zählt der italienische Helminthologe die einzige Art *P. speciosum*. Er bildet ihren Scolex in zwei Figuren ab und beschränkt sich im übrigen auf die Bemerkung: « There are many specimens taken from *Alepidosaurus ferox*, from Madeira. I was unable to discern true segments of the body or generative organs. »

In seinem grossen Cestodenwerk reiht M. BRAUN (8) die Form vorläufig in die Familie der *Phyllobothriidae* ein mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass die Stellung der Gattung durchaus fraglich bleibe, da geschlechtsreife Glieder des Wurms unbekannt seien. An anderer Stelle derselben Arbeit sagt der Autor : « Sicher zu den unbewaffneten Tetrabothriden gehört MONTICELLIS *Pelichnibothrium* aus *Alepidosaurus ferox*; das Eigentümliche des Scolex dieser Gattung liegt in der paarweisen Aneinanderlagerung der grossen sessilen und je mit einem accessorischen Saugnapf versehenen Bothridien, sowie in dem mit einem endständigen Saugnapf versehenen Haustellum. »

Besonders der Besitz eines kräftigen, scheitelständigen Saugnapfes scheint mir die Gattung *Pelichnibothrium* vor allen übrigen Phyllobothriden auszuzeichnen und ihr eine Sonderstellung unter den Familiengenossen einzuräumen. Das kugelige, stark muskulöse Haftorgan liegt an der Spitze eines plumpen, kegel- oder pyramidenförmigen Haustellum.

Am nächsten steht das Genus den Formen, deren Bothridien ungestielt oder nur kurz gestielt sind, am Vorderrand einen Hilfssaugnapf tragen und nicht in sekundäre Alveolen zerfallen. In Betracht kommt als verwandt vor allem die Gattung *Monorygma*, während *Calyptrobothrium* Montic. von *Pelichnibothrium* in der Gestalt der Bothridien und besonders des Hilfssaugnapfes weiter abrückt. (Siehe für *Calyptrobothrium* 31, 32, 52.)

In den Rahmen der Diagnose von *Pelichnibothrium* passen die oben erwähnten, in den verschiedenen Arten von *Oncorhynchus* gefundenen Parasiten genau hinein. Es handelt sich, wie in dem von MONTICELLI besprochenen Fall, ausschliesslich um durchaus unreife Tiere, um Cestodenlarven. Keines der sehr zahlreichen Exemplare wies auch nur die geringsten Spuren von geschlechtlicher Differenzierung auf. Damit ist ein Punkt betont, der für die Deutung der Stellung des Parasiten von Wichtigkeit werden soll.

Von *Pelichnibothrium speciosum* weichen die Parasiten aus *Oncorhynchus* spezifisch ab. Sie mögen den Namen *Pelichnibothrium caudatum* Zsch. wenigstens solange erhalten, als ihre Zugehörigkeit zu einer schon bekannten, geschlechtsreifen Cestodenform nicht nachgewiesen ist.

P. speciosum, wie *P. caudatum,* schliesst sich in Erscheinung und Bau, sowie in der freien Beweglichkeit und dem Vorkommen im Darmkanal von marinen Teleostiern eng an die « scolexartigen Finnen » an, von denen *Scolex polymorphus* Rud. die bekannteste ist.

Der vorn abgestumpfte, nach hinten an Breite allmählich abnehmende und sich zuspitzende Leib von *P. caudatum* erreicht maximale Längen von 18 bis 21^{mm} bei einer grössten Breite von $1^{mm},3$ bis 2^{mm}. Die meisten Exemplare indessen werden 14 bis 16^{mm} lang und $1^{mm},5$ bis $1^{mm},8$ breit. Durch starke Kontraktion vermindert sich die Länge auf 8 bis 12^{mm}, während die Breite bis gegen 3^{mm} ansteigen kann. Oberflächlich betrachtet, sehen die Tiere Fischembryonen mit etwas aufgetriebenem Vorderende und langausgezogenem, an Umfang nach hinten gleichmässig abnehmendem Schwanz ähnlich.

Beide Teile, Vorderkörper und Schwanz, setzen sich äusserlich durch eine scharf gezogene Grenzlinie und durch etwas verschiedene Färbung von einander ab. Der vordere Abschnitt ist opak, undurchsichtig, etwas gelblich gefärbt, während der hintere Körperteil sich durch seine weisse Farbe abhebt und halb durchscheinend ist. Schon an jungen, $1^{mm},5$-$2^{mm},5$ langen Individuen prägen sich diese Unterschiede aus, wenn auch

weniger deutlich als auf späteren Entwicklungsstadien. Oft umfasst jeder der beiden Abschnitte ziemlich genau die Hälfte der Körperlänge; nicht selten sinkt der vordere Teil durch Kontraktion auf ein Drittel der Gesamtlänge, und bei ganz jungen Tieren ist er relativ noch beträchtlich kürzer.

Bei Exemplaren, die eine gewisse Länge erreicht haben, zerfällt der Vorderkörper wieder in drei Unterteile, die Scolexspitze mit den Haftapparaten, einen bald schlanken, balb plump zusammengezogenen, unsegmentierten Hals und ein in zahlreiche, sehr kurze, aber deutlich abgesetzte Segmente gegliedertes Endstück. Von den drei Teilen scheinen sich der Hals und das Endstück erst im Laufe der Entwicklung des wachsenden Wurmkörpers auszubilden. Junge Stadien besitzen nur die Scolexspitze und den immer unsegmentierten Schwanz. Erst allmählich zerfällt das Endstück des Vorderleibes in die sich deutlicher umschreibenden Segmente. Die Segmentierung setzt in schwachen Spuren oft schon 1-2mm hinter den Bothridien ein.

Auch für *Pelichnibothrium* aus *Alepidosaurus* zeichnet MONTICELLI einen sehr deutlich in kurze Segmente zerfallenden Körperabschnitt; doch folgt derselbe unmittelbar auf die Scolexspitze, ohne dass sich ein unsegmentierter Halsabschnitt einschieben würde. Das bildet einen deutlichen Unterschied gegenüber der neuen Form.

Wie der ganze Körper von *Pelichnibothrium caudatum*, so ist auch die vorderste, die Haftorgane tragende Spitze dorsoventral stark zusammengepresst. Ihre Breite mag den zweifachen Betrag des dorsoventralen Durchmessers ausmachen. Als Saugapparate funktionieren vier umfangreiche, mit je einem Hilfssaugnapf versehene Bothridien und ein kräftiger Apikalnapf. Letzterer liegt genau terminal am vordersten Scolexende, das sich zu einem abgestumpften Hügel oder Kegel erhebt und sich nach hinten durch eine seichte Ringfurche vom übrigen Scolex abgrenzt. Dieser Kegel entspricht dem « large, pyramidal haustellum » in MONTICELLIS Diagnose. Der frontale Napf liegt in einer wenig tiefen Einsenkung der Scolex-

spitze; er ist kugelig und zeichnet sich durch seine starke Muskulatur und sein verhältnismässig enges Lumen aus. Bis an sein inneres Ende reichen die Dorsoventralschlingen der grossen Excretionsstämme.

Von den 4 Bothridien treten je zwei enger zu einem dorsal und ventral gelegenen Paar zusammen. Doch verwachsen die Komponenten eines Paars nicht; ihre einander zugewendeten Innenränder bleiben vielmehr durch eine schmale Längsfalte der Scolextegumente getrennt. Jedes Bothridium stellt eine kurz-ovale Scheibe dar, deren Länge die Breite höchstens um den doppelten Betrag übertrifft, und deren Hauptachse in der Längsrichtung des Scolex orientiert ist. Im oberen oder vorderen, der Körperspitze angenäherten Abschnitt verwachsen die Bothridien auf breiter Basis mit dem Scolexstamm, so dass nur ihre äussersten Ränder frei bleiben. Nach unten und hinten wird die Verwachsungszone immer schmäler, stielförmig; die Ränder lösen sich allmählich mehr und mehr ab und werden freier und beweglicher. Der unterste Bothridialabschnitt endlich bildet einen vorspringenden frei beweglichen Lappen. Je selbständiger die muskulösen Ränder der Saugscheiben werden, desto mannigfacher legen sie sich in plumpe, stark vorgewulstete Falten. Auch die löffelartig ausgehöhlte Fläche der Bothridien kann sich zu einfach verzweigten Wülsten erheben. So unterliegt die Gestalt der Haftscheiben einem gewissen Wechsel.

Besonders stark und typisch entwickelt sich der am Vorderende jedes Bothridium in der Einzahl gelegene Hilfssaugnapf. Er kann aufgefasst werden als der selbständig gewordene und scharf begrenzte vorderste Teil der Saugscheibe. Für diese Auffassung spricht die Beobachtung, dass der akzessorische Napf noch im Gebiet der Saugscheibe selbst liegt. Die Bothridialränder begleiten, allmählich sich verschmälernd, den Hilfssaugnapf rechts und links noch ein weites Stück nach vorne. In jungen Tieren nehmen die Hilfssaugnäpfe beinahe die vordere Hälfte der Bothridien ein; in mittelgrossen Exemplaren von *Pelichnibothrium caudatum* machen sie reichlich ein Viertel

bis ein Drittel der gesamten Bothridialfläche aus. Neben ihrer Grösse fällt ihre Tiefe und die Stärke ihrer Muskulatur auf; sie senken sich, zum Teil hinter den Bothridien, tief sackartig in das Parenchym des Scolex ein.

Einige Zahlen mögen die Beschreibung vervollständigen. Der apikale Saugnapf besitzt einen Durchmesser von etwa 0^{mm},21 bei einer mittleren Lichtweite von 0^{mm},135. Die Länge der Bothridien beträgt ungefähr 0^{mm},675, der Hilfssaugnapf wird 0^{mm},33 lang und 0^{mm},255 breit; seine Länge übertrifft also die Breite um einen geringen Betrag.

Monticellis *Pelichnibothrium* stimmt in Bau und Anordnung der Haftorgane mit dem Parasiten aus *Oncorhynchus* überein. Im Einzelnen jedoch treten zahlreiche und deutliche Unterschiede hervor, die es verbieten, die zwei Formen in eine Art zusammenzufassen. So bleibt der Apikalnapf bei den Würmern aus *Alepidosaurus* viel kleiner und schwächer; die Bothridien breiten sich flach aus, sie verwachsen in der ganzen Länge und Breite mit dem Stamm des Scolex und ihre Ränder legen sich kaum in Falten. Die Hilfsnäpfe endlich sind viel kleiner und schwächer als bei *Pelichnibothrium* aus *Oncorhynchus;* sie liegen nicht in den Bothridien, sondern unmittelbar vor denselben.

Von der innern Organisation der Pelichnibothrien aus *Oncorhynchus* seien nur wenige zur systematischen Festlegung der Form sich eignende Punkte hervorgehoben. Dazu gehört etwa der Hinweis auf die sehr derbe und dicke Cuticula, die gelegentlich fast chitinöses Aussehen annehmen kann. Die subcuticularen Zellen sind ausserordentlich hoch; sie strecken sich lang schlauchförmig und begrenzen sich scharf; das Parenchym erscheint sehr locker und weitmaschig. Das gilt in ganz besonderem Masse für das Grundgewebe des Schwanzabschnitts, in dem verzweigte Parenchymzellen ein durch ungewöhnliche Weite der Maschen gekennzeichnetes Netz bilden. In der Medianzone des mittleren und hinteren Schwanzteiles fliessen die Maschen sogar zu weit sich erstreckenden Lücken zusammen. Nach vorn dagegen, an der Grenze von Schwanz und

Vorderkörper, wird das Parenchym dichter, und die Lücken nehmen rasch an Umfang ab.

Zahlreich streuen sich im Parenchym kleine, durch Haematoxylin sich dunkel färbende Kalkkörper aus. Ihre Zahl ist besonders gross in der an die Subcuticula angrenzenden Schicht. Auch grössere, ovale oder unregelmässig gestaltete Kalkkonkretionen fehlen nicht.

Irgend eine Andeutung von Genitalorganen fehlt vollkommen; auch im segmentierten Körperteil lässt sich keine Spur von geschlechtlicher Differenzierung erkennen.

Durch den ganzen Körper ziehen in der für die Cestoden gewöhnlichen Anordnung die vier Hauptstämme des Excretionssystems. Je zwei bilden rechts und links ein Paar und jedes Paar besteht aus einem ventralen und einem dorsalen Gefäss. Alle vier Stämme zeigen einen sehr stark gewundenen Verlauf; sie besitzen im vordersten Körperabschnitt alle denselben bescheidenen Umfang. Bald verändert sich indessen das Verhältnis. Die bauchständigen Excretionsröhren wachsen allmählich zu Kanälen von sehr beträchtlicher Weite aus, während die Lichtung der Rückengefässe rasch abnimmt. Bald erscheinen die dorsalen Stämme nur noch als sehr enge Röhrchen, die sich unmittelbar an die weiten Ventralkanäle anschmiegen.

Nahe dem hinteren Körperende vereinigen sich die zwei ventralen weiten Gefässe zu einer median gelegenen, schlauchförmig gestreckten Endblase. Sie mündet in einer Vertiefung der Schwanzspitze nach aussen.

Im ganzen bietet das Exkretionssystem von *Pelichnibothrium* dasselbe Bild dar, das verschiedene Autoren für *Scolex polymorphus* Rud. beschreiben.

Gegenüber dem Schwanzabschnitt zeichnet sich das Vorderende von *Pelichnibothrium* nicht nur durch Undurchsichtigkeit, gelbliche Farbe und dichtere Fügung des Parenchyms aus, sondern auch durch viel kräftigere Entwicklung der Muskulatur.

Im Schwanz, besonders in seinem hinteren Abschnitt, bleiben die subcuticularen Muskeln schwach. Sie schieben sich als ein-

zelne, weit voneinander getrennte Längsfasern zwischen die nach aussen gerichteten Enden der Subcuticularzellen ein und schmiegen sich an die Innenfläche der Cuticula dicht an. Aeusserst dürftig entwickelt sich die Parenchymmuskulatur. Dorsoventrale und transversale Fasern fehlen ganz, oder treten höchstens vereinzelt auf. Dagegen finden sich fast in der ganzen Länge des Schwanzes einige Bündelchen von Longitudinalfasern. Sie liegen in der Markschicht und ordnen sich im mittleren und vorderen Schwanzteil in eine dorsale und eine ventrale je aus etwa 7 oder 8 Muskelbündeln bestehende Querreihe. Auf Querschnitten ergibt sich ein sehr regelmässiges Bild, indem der Abstand der Bündel ein und derselben Reihe unter sich und die Distanz zwischen den zwei verschiedenen Bündelreihen sich recht genau entsprechen.

In dieser Anordnung treten die Längsmuskeln des Markparenchyms vom Schwanz in den vorderen Körperabschnitt über, um dort nach vorne ziehend allmählich an Umfang zuzunehmen, ihre regelmässige Verteilung dagegen einzubüssen. Zunächst bilden sie noch zwei unregelmässige, je aus 8 bis 11 Bündeln zusammengesetzte Querreihen; dann treten sie im Hals mehr zu einer Gruppe, die keine Reihenanordnung erkennen lässt, zusammen. Im eigentlichen Scolex endlich biegen die Parenchymlängsmuskeln allseitig nach aussen um und ziehen so nach den Hilfssaugnäpfen und nach der inneren Begrenzung der Bothridien.

Eine aussergewöhnlich kräftige Ausbildung zeigt die subcuticulare Längsmuskulatur des vorderen Körperabschnitts. Sie besteht aus starken Fibrillen, die, meistens zu mehreren vereinigt, zwischen den äusseren Enden der Subcuticularzellen liegen und so nach innen vorspringende Wülste bilden. Dorsal und median erheben sich diese Wülste zwischen den schlauchförmig zusammengedrängten subcuticularen Zellen zu hohen Leisten. So entsteht ein äusserst derber, fast sehnenartig aussehender Muskelstreifen, der dorsal in der Medianzone unmittelbar unter der Cuticula verläuft und sich von der Region der Haftorgane aus durch den ganzen Vorderkörper bis in den

Schwanz verfolgen lässt. Im caudalen Abschnitt verliert der eigentümliche Streifen rasch an Mächtigkeit und verschwindet endlich ganz.

Alle bis jetzt bekannten Pelichnibothrien stellen unreife Jugendstadien von Cestoden dar. Das gilt sowohl für die Parasiten von *Alepidosaurus*, wie für diejenigen der *Oncorhynchus*-Arten aus Ust-Kamtschatka. Die jugendlichen Parasiten gehören zu dem grossen und ziemlich mannigfaltigen Formenkreis von Cestodenlarven, den die älteren Helminthologen unter dem Sammelnamen *Scolex* zusammenfassten. Als bekanntester Vertreter der Gruppe mag der im Darm sehr zahlreicher mariner Teleostier und in einigen wirbellosen Tieren schmarotzende *Scolex polymorphus* gelten. Doch kannte schon im Jahre 1850 P. J. VAN BENEDEN eine grössere Anzahl anderer *Scolex*-Formen aus verschiedenen Meerfischen (3). Sie stehen in ihrem Bau teilweise *Pelichnibothrium* nahe, ohne indessen mit demselben identisch zu sein.

Alle diese unreifen, darmbewohnenden und frei beweglichen Cestoden der Knochenfische wachsen im Darmkanal der räuberischen Selachier zu gechlechtsreifen Ketten von Phyllobothriden und Onchobothriden aus. Darauf wies bereits P. J. VAN BENEDEN hin. Für *Scolex polymorphus* ergaben die Untersuchungen von MONTICELLI (49) und ZSCHOKKE (74) den Zusammenhang mit der in Rochen und Haifischen schmarotzenden Gattung *Calliobothrium*. Speziell gelang es MONTICELLI *C. filicolle* Zsch. in *Torpedo* aus *Scolex polymorphus* aufzuziehen.

So liegt die Vermutung nahe, dass auch *Pelichnibothrium* eine erst in Raubfischen zu reifen Strobilae auswachsende Cestodenlarve darstellt, und dass *Alepidosaurus* und *Oncorhynchus* nur als Zwischenträger oder Nebenwirte aufzufassen seien, in denen der Parasit die Reife nicht erreichen kann.

Für die Hypothese spricht zunächst die Tatsache, dass die Pelichnibothrien in den genannten Knochenfischen in grosser Menge und in verschiedenen Altersstufen auftreten, ohne indessen je das unreife Jugendstadium zu überschreiten. Unter

Hunderten von Exemplaren sehr verschiedener Grösse wies keines eine Andeutung geschlechtlicher Differenzierung auf. Ferner sei daran erinnert, dass zahlreiche Tetraphylliden der Selachier aus Scoleces entstehen, die ähnlich gebaut sind wie die Pelichnibothrien, und die, genau wie diese, den Darm von Teleostiern bewohnen.

Bereits wurde darauf hingedeutet, dass *Pelichnibothrium* im Bau des Scolex der Gattung *Monorygma* aus dem Selachierdarm am nächsten stehe. In beiden Fällen setzt sich der Haftapparat aus vier langgezogenen, ungeteilten Bothridien zusammen. Die Sauggruben verwachsen mit dem Scolexstamm auf breiter Basis, so dass nur ihr unterer Lappen freier bleibt; sie höhlen sich oft kahn- oder schüsselförmig aus und tragen am vorderen Rande einen scharf umschriebenen Hilfssaugnapf. Von *Monorygma* unterscheidet sich indessen das larväre *Pelichnibothrium* durch den Besitz eines kräftigen, scheitelständigen Saugnapfes. und dadurch, dass je zwei der Sauggruben sich enger vereinigen. So entsteht ein ventrales und dorsales Bothridienpaar.

Doch büssen die Unterschiede von ihrer Kraft durch die folgenden Betrachtungen viel ein. Auch andere *Scolex*-Formen besitzen in der Jugend einen apikalen Saugnapf, der im erwachsenen, geschlechtsreifen Tier spurlos verloren geht. Ausser vier Bothridien trägt der jugendliche *Scolex polymorphus* am Scheitel einen tiefen, durch starke Muskulatur ausgezeichneten Saugnapf. Während der Entwicklung der Jugendform zum *Calliobothrium* im Selachier bildet sich der Apikalnapf allmählig zurück. Höchstens geringfügige Rudimente bleiben erhalten. Zugleich gliedern sich die Bothridien in durch Wülste getrennte Abteilungen, und es entstehen die für die Calliobothrien typischen Hacken und Hilfssaugnäpfe. Die Metamorphose des Scolex, die zu *Calliobothrium* führt, greift tiefer als die hypothetisch *Pelichnibothrium* und *Monorygma* verbindende Umwandlung. Beide Entwicklungsgänge aber schreiten besonders in der Rückbildung des apikalen Saugnapfes denselben Weg. Schon P. J. van Benedens Untersuchungen (3, 4, 5) machen es übrigens wahrscheinlich, dass der Stirnsaugnapf bei Tetra-

phylliden im Larvenzustand weitere Verbreitung geniesst, während er den ausgewachsenen, geschlechtsreifen Würmern vollkommen fehlt. Mehrere der von dem belgischen Autor beschriebenen und abgebildeten *Scolex*-Formen besitzen den endständigen Saugnapf, oder an seiner Stelle wenigstens eine apikale Einsenkung und Oeffnung.

Entsprechende Funde verzeichneten seither andere Autoren, unter ihnen besonders MONTICELLI (49), der den Stirnnapf an einem *Scolex* aus *Ommastrephes*, der sich zu *Phyllobothrium dorhni* Oerley entwickeln soll, sowie an den Jugendformen mancher anderer Tetrabothrien fand. Auch STOSSICHS (65) *Scolex delphini* aus *Grampus griseus* trägt einen Apikalnapf. In allen diesen Fällen scheint sich der stirnständige Napf im ausgewachsenen Wurm zurückzubilden.

Die Scolexspitze von *Monorygma* wölbt sich in der Regel, ähnlich wie bei *Pelichnibothrium*, zu einem stumpfen Kegel oder einer vorn sich abflachenden Pyramide vor; doch fehlt ihr immer der scheitelständige Saugnapf. Bei einigen Arten indessen kann sie sich zu einem beweglichen « Myzorhynchus » ausziehen, wie das besonders deutlich bei LÖNNBERGS *M. chlamydoselachi* geschieht (37). Ob zwischen diesem muskulösen Organ und dem jugendlichen Terminalnapf morphologische Beziehungen bestehen, lässt sich leider nach den bis heute vorliegenden Angaben nicht entscheiden. Erwähnt sei noch, dass KLAPTOCZ bei jungen Ketten von *Monorygma rotundum* weder einen Myzorhynchus noch Spuren eines Apikalnapfes fand (18).

Ein weiterer Unterschied zwischen dem Scolex von *Pelichnibothrium* und *Monorygma* liegt in der verschiedenen Anordnung der Bothridien. Diese Saugorgane gruppieren sich bei der erstgenannten Form in zwei Paare, ein dorsales und ein ventrales; sie verteilen sich dagegen bei *Monorygma* in ziemlich gleichmässigen Abständen am Scolexumfang. Eine Durchsicht der mir von *M. elegans* Montic. zur Verfügung stehenden Schnittserien zeigte mir jedoch, dass auch in diesem ausgewachsenen Cestoden je zwei Sauggruben etwas enger zusam-

mengehören. Auch hier lässt sich noch, wenn auch mit weniger Recht als bei *Pelichnibothrium*, von einem dorsalen und einem ventralen Bothridienpaar sprechen. Das eine Paar öffnet sich im ganzen dorsalwärts, das andere ventralwärts. In diesem Verhalten könnte man einen Ueberrest des Jugendzustands mit den dorsal und ventral lokalisierten Paaren von Saugorganen erblicken.

Die Gattung *Monorygma* zählt heute vier genügend beschriebene Arten : *M. perfectum* van Bened., *M. elegans* Montic., *M. chlamydoselachi* Lönnberg und *M. rotundum* Klapt. Dem von Monticelli (51) dem Genus *Monorygma* einverleibten Cestoden *Trilocularia gracilis* Olsson dürfte wegen der abweichenden Form seiner durch ein Längsseptum geteilten Bothridien der ihm von dem italienischen Zoologen angewiesene Platz nicht zukommen. Immerhin stehen sich die Gattungen *Trilocularia* und *Monorygma* nahe. Klaptocz ist geneigt (18), die vier Formen in zwei Gruppen zu trennen, « denen man mit Recht die Bedeutung von Subgenera zusprechen könnte ». *M. perfectum* und *M. chlamydoselachi* bilden die eine Abteilung. Ihr fehlen eigentliche akzessorische Saugnäpfe; ihre kahnförmig gestalteten Bothridien werden durch einen ziemlich weit nach vorne gelegenen Querwall in einen vorderen kleineren und einen hinteren grösseren Abschnitt zerlegt. Dagegen besitzen die Vertreter der zweiten Gruppe, *M. elegans* und *M. rotundum*, sehr scharf umschriebene Hilfssaugnäpfe und keine kahnförmig sich einsenkenden Bothridien. In diesen Merkmalen schliessen sich die Pelichnibothrien aus *Oncorhynchus*, und wohl auch diejenigen aus *Alepidosaurus*, an die zweite Gruppe von *Monorygma* an. Dazu kommt, dass die Bothridien von *Monorygma elegans*, wie diejenigen von *Pelichnibothrium* eine paarweise Anordnung zeigen, und dass der Scolex beider Formen sich dorsoventral zusammenschiebt. Es wurde übrigens bereits darauf hingewiesen, dass die Verschiedenheit der Haftorgane und das abweichende Verhalten der Segmentierung eine spezifische Vereinigung der Pelichnibothrien aus *Alepidosaurus* und *Oncorhynchus* nicht zulasse. Aus

den in zwei verschiedenen Zwischenwirten lebenden Larvenformen werden wohl auch im Hauptwirt verschiedene Arten ein und derselben Cestodengattung hervorgehen.

Immerhin wäre es sehr verfrüht, die zwei verschiedenen Formen von *Pelichnibothrium* als Jugendstadium bestimmter Arten von *Monorygma* zu betrachten. Sogar die Frage nach der Zusammengehörigkeit der zwei Gattungen kann heute mit einiger Sicherheit noch nicht entschieden werden. Erst die Kenntnis der Entwicklungsgeschichte des Wurms von der Larve zur reifen Strobila und vor allem die Anwendung einwandfreier Fütterungsexperimente wird sichere Schlüsse nach der einen oder anderen Richtung erlauben. Was in den vorhergehenden Zeilen entwickelt wurde, soll nur dazu dienen, die hypothetische Annahme vom Zusammenhang von *Monorygma* und *Pelichnibothrium* einigermassen zu stützen. Die Zukunft muss lehren, ob dieser Zusammenhang wirklich existiert, und ob damit der Larvenname *Pelichnibothrium* aus der Systematik endgültig zu verschwinden hat.

Auf welchem Wege die Entwicklung der Pelichnibothriumlarve im definitiven Wirt weitergeht, entzieht sich einstweilen der Beurteilung. Immerhin liegt die Vermutung nahe, dass der durch lockeres Parenchym und spärliche Entwicklung der Muskulatur charakterisierte Schwanz wegfällt. Es würde für die Ausbildung des reifen Kettenwurmes nur der Vorderkörper, d. h. der Scolex im engeren Sinne mit den Haftorganen, der Hals und die bereits angelegte Segmentreihe übrig bleiben.

Sollte diese Vermutung zutreffen, so würde sich *Pelichnibothrium* von der mutmasslichen Entwicklung der « scolexartigen Finnen » — also etwa *Scolex polymorphus*, — die beim Uebergang in den Bandwurm keinen Teil des Körpers abzuwerfen scheinen, entfernen und sich mehr den Cysticerken resp. Plerocerken annähern. Auffällig bleibt die schon im Larvenleben einsetzende Gliederung von *Pelichnibothrium*: sie findet vielleicht ihr Analogon in der frühzeitig sich vollziehenden Segmentierung gewisser Tetrarhynchen.

Tetrarhynchus quadrirostris (Gze.).

Fig. 6.

Oncorhynchus tschawytscha beherbergte eingekapselt im Peritoneum einige Exemplare der Cestodenlarve *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.). Charakterisiert wird das Tier vor allem durch seine ungemein langgestreckten, bis weit hinter die Mitte des Körpers reichenden Bothridien. Je zwei der vier Haftscheiben liegen paarweise auf der dorsalen und ventralen Körperfläche; sie heben sich nur wenig stark vom Untergrund ab. Weitere Merkmale der Art bietet der vierkantige Körper, der am abgeplatteten Vorderende die vier kurzen Rüssel trägt, und der Besitz eines meistens eingezogenen Schwanzanhanges.

Das grösste Interesse beansprucht das Vorkommen und die Verbreitung von *T. quadrirostris*. Die Larve lebt in *Salmo salar* der Nordsee und wird von dem grossen Wanderfisch in das Süsswasser eingeschleppt. Rudolphi (57), Diesing (9), Dujardin (11) und Vaullegeard (70) kennen den Lachs als Träger des Parasiten; Zschokke (77, 78) fand den Cestoden nicht selten in Lachsen des Oberrheins und erwähnt ihn auch aus Elbelachsen. Aus Schottland wurde er durch M. Intosh (46) und neuerdings durch Tosh (69) als Gast von *Salmo salar* des Tay und des Tweed bekannt. Endlich schreibt Lühe (42) « Die im 18. Jahrhundert in Mitteldeutschland entdeckte und auch in Irland wiedergefundene Art ist im Rhein bei Basel nicht selten, bei Lachsen des Ostseegebiets aber noch nie beobachtet. »

So erscheint der Fund von *T. quadrirostris* im nördlichen Ostasien doppelt auffallend. Doch ist zu bedenken, dass *T. quadrirostris* auch in Kamtschatka in einem wandernden Salmoniden seinen Träger findet, und dass er dort, wie in Europa, mit seinem Wirt als passive Last die Flussreise mitmacht. Vorkommen und Lebensweise des Schmarotzers deckt sich also in seinen beiden geographisch weit auseinanderliegenden Verbreitungsgebieten.

Wenn sich die Vermutungen Dujardins (11), v. Siebolds (68) und Toshs (69) von der systematischen Zusammengehörigkeit

von *T. quadrirostris* (Gze.) mit den Arten *T. appendiculatus* Rud., *T. megabothrius* Rud. und *T. macrobothrius* v. Sieb. bewahrheiten sollten, so würde auch die Wirtsliste des Parasiten beträchtlich anwachsen. Als Wirte kämen in diesem Fall eine Reihe verschiedenartiger Meerfische und sogar *Chelone mydas* und *Sepia officinalis* in Betracht. Das Auftreten von *T. quadrirostris* in den wandernden Salmoniden *Oncorhynchus tschawytscha* und *Salmo salar* aber würde mehr den Anschein eines zufälligen Vorkommnisses erhalten.

Der Hauptwirt von *T. quadrirostris*, wohl ein ziemlich weit verbreiteter Selachier, ist bis heute unbekannt geblieben.

Coenomorphus grossus (Rud.).

Ein Exemplar von *Coenomorphus grossus* (Rud.) wurde in der Leibeshöhle von *Oncorhynchus tschawytscha* gefunden. Seine Länge betrug 24, seine grösste Breite 4mm. Die 4 Rüssel waren zurückgezogen, doch liessen sich die am Vorderende der beiden Bothridien je zu zwei nebeneinander liegenden Einstülpungsöffnungen leicht entdecken. Typisch ist die Spaltung der breitovalen Bothridien durch eine Längsleiste in zwei Abteilungen. Die Darstellungen, die Rudolphi (57) und Lönnberg (34) von der Cestodenlarve geben, erübrigen eine weitere Schilderung.

C. grossus scheint als Larve sehr verschiedene Meerfische, Teleostier und Selachier, zu bewohnen. So fand Lönnberg (33, 34, 35) den Parasiten in der Leibeshöhle, in der Musculatur, auf den Kiemen und im Peritoneum von *Gadus virens*, *Xiphias gladius*, *Trachypterus arcticus*, *Scymnus carcharias* und *Pristiurus catulus* des nordatlantischen Oceans. Zschokke (75) meldet ihn als Gast von *Lepidopus caudatus* aus dem Golf von Neapel, v. Linstow (21, 22) aus *Lepadogaster* und *Lepidopus*.

Besondere Aufmerksamkeit gebührt dem Vorkommen von *C. grossus* in *Salmo salar*. Aus englischen, irischen und schottischen Lachsen ist der Schmarotzer Lönnberg und Tosh (69) bekannt; Zschokke (77, 78) sammelte ihn wiederholt in Rheinlachsen bei Basel. *C. grossus* zählt somit zu der rein marinen

Helminthengesellschaft, die durch den wandernden Lachs verschleppt weit in die Flüsse vordringt. Auch in der Meerforelle des schottischen Flusses Tweed konnte Tosh (69) den larvären Cestoden feststellen.

In Kamtschatka übernimmt *Oncorhynchus tschawytscha* den Transport von *C. grossus* in das Süsswasser und tritt so in die Rolle des atlantischen Wanderfisches *Salmo salar* ein. Aus allem geht hervor, dass *C. grossus* eine sehr weite geographische Verbreitung besitzt.

Als reife Strobila lebt der Cestode im Magen von *Lamna cornubica* (in Bergen) und vielleicht in einer dalmatischen *Carcharias*-Art.

Bothriocephalenlarven.

Der Leibeshöhle von *Oncorhynchus nerca* entstammen zwei längsovale, vorn etwas zugespitzte Bothriocephalidenlarven von 3-4^{mm} Länge und 1^{mm} Breite. Am zugespitzten Ende liegen flächenständig die zwei nur schwach eingesenkten Sauggruben. Eine der Larven zeigt in der hinteren Körperhälfte eine kaum angedeutete Querringelung. Die Farbe der Würmer ist gelblich. Schon bei schwacher Vergrösserung lässt sich auf der ganzen Körperfläche ein Besatz feiner, kleiner Härchen erkennen.

Nematodes.

Dacnitis laevis n. sp.

Fig. 1.

Unter dem generellen Namen *Dacnitis* fasst Dujardin (11) sechs Arten von Fischnematoden zusammen, die sich besonders durch den Bau des Mundes charakterisieren. Er gibt für die Gattung in einer ausführlichen Diagnose folgende Hauptmerkmale an :

Weisse, cylindrische Würmer, die 33 bis 50 mal länger als breit werden. Der Kopf ist abgestumpft, ebenso breit und

manchmal breiter als das vordere Körperende. Der sehr grosse, senkrecht gestellte Mund liegt zwischen zwei dicken, fleischigen Lippen. Diese besitzen einen abgerundeten Rand, der von einem glatten, oder innen mit einer Reihe kleiner, sehr zahlreicher Zähnchen besetzten Knorpelbogen gestützt sein kann.

Oesophag sehr dick, keulenförmig, unmittelbar hinter den Lippen mit einer Anschwellung beginnend. Darm gerade, After etwas vom Schwanzende abgerückt. Das letztere ist kegelförmig, zugespitzt. Tegumente fein quergestreift.

Typisch ist auch, dass die weibliche Geschlechtsöffnung weit hinter der Körpermitte liegt.

Dujardin fügt bei, dass das Genus *Dacnitis* sich beträchtlich von den Gattungen *Cucullanus* und *Ophiostoma* entferne. Mit der einen teile es allerdings die grosse Breite des Kopfs, mit der anderen die Querstellung des Munds. Er fährt fort : « Les *Dacnitis* habitent également dans l'intestin de plusieurs genres de poissons de mer et d'eau douce, mais ils ne sont point colorés en rouge, ils ne sont point vivipares, et surtout ils n'ont point cet appareil buccal si remarquable des *Cucullanus*. »

Auch van Beneden (4) findet, dass *Dacnitis* eine sehr natürliche, von *Cucullanus* verschiedene Gruppe bilde.

A. Schneider (58) vereinigte die *Dacnitis*-Arten mit der Gattung *Heterakis*, während sie v. Linstow (27) später wieder als wohlumgrenzte Einheit unter dem alten, von Dujardin geschaffenen Genusnamen zusammenfasste (11).

Zur Gattung *Dacnitis* in der gegebenen Umschreibung zählt ein Nematode, der in einem reifen weiblichen Exemplar im Darm von *Salvelinus malma* aus dem Kronotzkoe-See gefunden wurde. Dafür spricht der Vergleich mit der Diagnose Dujardins (11) und mit den Zeichnungen Lintons (31) und v. Linstows (27). Der Wurm mag als neue Art unter dem Namen *D. laevis* Heitz beschrieben werden.

Die Länge des Tiers beträgt 7^{mm}, die maximale Breite, etwa 1^{mm} hinter dem Kopfende, an der Stelle wo der Oesophag in den Darm übergeht, 0,288^{mm}. Nach vorne verschmälert sich der Körper etwas, um am vordersten, kolbenförmigen Ende wieder

schwach anzuschwellen. Nach hinten verjüngt sich der Wurm ganz allmählig ; er endet in einem gestreckten, langkegelförmigen, stumpf-zugespitzten Schwanz. Der ganze Wurmkörper ist drehrund, weisslich gefärbt und ungeringelt.

Der vom Hals nur undeutlich abgesetzte Kopf misst $0^{mm},27$ in der Breite und $0^{mm},216$ in der Länge. Er trägt am Vorderende den schief nach vorn sich öffnenden Mund. Dieser wird von zwei halbkugelförmigen Lippen begleitet, an denen die zahlreichen, radiär von innen nach aussen verlaufenden Muskelfasern auffallen. Zwei von der dunklen Muskulatur sich hell abhebende längliche Gebilde stellen vielleicht die von Dujardin mehrfach erwähnten Knorpelbogen zur Stütze der Lippen dar. Mit Sicherheit lässt das einzige zur Verfügung stehende Exemplar diesen Punkt nicht entscheiden. Von der Lippenmuskulatur ziehen Fasern nach hinten, um in die Längsmuskulatur des Oesophags überzugehen.

Der Oesophag bildet eine dickwandige, hinten keulenförmig aufgetriebene Röhre von etwa $0^{mm},738$ Länge. Vorn beträgt sein Durchmesser $0^{mm},072$, am hintern Ende $0^{mm},135$. Ausser der schon erwähnten Längsmuskulatur besitzt der Oesophag noch eine kräftige Ringmuskelschicht.

Mit ihrem Hinterende ragt die Speiseröhre in das Lumen des Mitteldarms hinein, sodass gleichsam ein vom Darm gebildeter Ringwall das Ende des Oesophags umgibt. In gestrecktem Verlauf zieht das Darmrohr durch den Körper bis zur von Ringfasern umflochtenen Afteröffnung, die unweit des hinteren Körperendes liegt. Die Strecke vom After zur Schwanzspitze ist $0^{mm},486$ lang; sie nimmt also $^{1}/_{14}$ der gesamten Körperlänge ein.

Hinter der Afteröffnung lassen sich eine Anzahl wohlumgrenzte, keulenförmig ausgezogene, mit grossen Kernen versehene Zellen von verschiedener Grösse nachweisen. Sie entsprechen wohl den bei vielen Nematoden verbreiteten Schwanzdrüsen. Mit diesen Drüsenzellen können vielleicht als Ausführgänge in Zusammenhang gebracht werden zwei feine Kanälchen, die etwa $0^{mm},139$ vom Schwanzende entfernt rechts und links auf kaum wahrnehmbar vorspringender Stelle nach

aussen münden. Papillen finden sich weder vor noch hinter der Afteröffnung.

Da das vorliegende Exemplar von *Dacnitis laevis* Heitz ein vollständig reifes Weibchen war, liessen sich für die gut entwickelten Geschlechtsorgane folgende Verhältnisse feststellen. Etwa $4^{mm},5$ hinter dem Kopfende, also stark über die Körpermitte hinausgeschoben, öffnet sich die zur Körperachse quergestellte, von Muskelbündeln umringte Vulva. An sie schliesst sich eine nach vorn verlaufende, dickwandige Vagina von $0^{mm},45$ Länge. Sie teilt sich unvermittelt in zwei entgegengesetzt gerichtete, muskulöse Uteri. Der eine Ast wendet sich nach vorn, der andere nach hinten. Beide beschreiben zahlreiche Windungen, so dass sie den grössten Teil der Körperhöhle einnehmen und das Darmrohr in seiner ganzen Länge vollständig verdecken. Eigentümlich gestaltet sich der Verlauf der beiden Uterusäste. Der hintere Schenkel kehrt, allmählig in das Ovarium übergehend, nach vorne um, zieht rechts an der Vulva vorbei und endet nach ausgiebiger Schlingenbildung in der Nähe des Oesophags. Umgekehrt biegt der vordere Ast nach hinten um, geht linksseitig an der Vulva vorüber und findet seinen Abschluss in der Nähe des Afters.

Den Uterus und zum Teil die Vagina erfüllen die scharf von einander abgesetzten, hintereinander liegenden, kurzovalen Eier. Sie umschliessen in ihrer glatten und dicken Schale ein reichliches Dottermaterial von körniger Struktur. Die Länge der Eier beträgt $0^{mm},063$-$0^{mm},0651$, die Breite $0^{mm},0496$-$0^{mm},0527$.

Dacnitis laevis Heitz lässt sich mit keiner der genügend bekannten *Dacnitis*-Arten vereinigen. O. v. Linstow (21, 22) zählt zu dem Genus elf Species von Fischparasiten. Sie mögen in der folgenden Liste unter Angabe ihrer Wirte zusammengestellt werden.

Parasiten.	Wirte.
1. *Dacnitis gadorum* v. Bened.	*Gadus morrhua, Gadus callarias?*
2. » *conger* v. Bened.	*Conger vulgaris.*

3. *Dacnitis platessae* v. Bened.	*Platessa vulgaris.*
4. » *attenuata* Molin.	*Leuciscus cavedanus.*
5. » *fusiformis* Molin.	*Platessa flesus.*
6. » *rotundata* Molin.	*Cantharus vulgaris.*
7. » *abbreviata* Duj. = *Cucullanus abbreviatus* Rud.	*Perca fluviatilis, Scorpaena cirrhosa.*
8. » *hians* Duj.	*Muraena conger, Muraena helena, Conger vulgaris, Conger cassinii.*
9. » *squali* Duj.	*Squalus galeus, Galeus canis.*
10. » *sphaerocephala* Duj. = *Ophiostoma sphaerocephala* Rud.	*Acipenser sturio, Acipenser stellatus, Acipenser microcephalus, Acipenser schypa, Acipenser gueldenstaedti.*
11. » *globosa* Duj.	*Salmo trutta, Salmo fario.*

Zu dieser Liste kommt noch Dujardins (14) *Dacnitis esuriens* aus Pleuronecten. Sie soll nach Schneider (58) mit *Cucullanus foveolatus* Rud. identisch sein. v. Linstow führt den Nematoden, in Uebereinstimmung mit Schneider, im Compendium unter der Gattung *Heterakis* auf (21), um ihn später zu *Dacnitis* zu zählen (23). *D. esuriens* (= *foveolata* Rud.) weicht von *D. laevis* dadurch ab, dass die Lippen mit je zwei Papillen und zwei kleinen Zähnchen ausgerüstet sind, und dass das weibliche Schwanzende hinter dem Anus zwei Papillen trägt.

Auch die in der Liste genannte *D. globosa* Duj., die v. Linstow (23) erst 1890 zum Genus *Dacnitis* rechnet, fällt mit der neuen Art *laevis* nicht zusammen. Abgesehen von nennenswerten Abweichungen in den Dimensionen, fehlen ihr die Querringelung der Cuticula und die beiden vor der Mundöffnung liegenden Papillen.

Van Beneden (5) beschreibt die von ihm geschaffenen drei Species, *Dacnitis gadorum, D. conger* und *D. platessae* nicht; die Formen können also bei einer systematischen Erörterung nicht berücksichtigt werden.

MOLINS (48) *Dacnitis attenuata*, *D. fusiformis* und *D. rotundata* unterscheiden sich wesentlich von *Dacnitis laevis* Heitz. Sie tragen alle je zwei Papillen an jeder Lippe; *D. rotundata* besitzt ausserdem noch kleine Zähne am äusseren Lippenrand.

Es bleiben also zum Vergleich mit der neuaufgestellten Species *D. abbreviata* Duj., *D. hians* Duj., *D. squali* Duj. und *D. sphaerocephala* Duj. Alle diese vier Arten sind bedeutend länger und schlanker als *D. laevis* Heitz und weisen zudem eine mehr oder weniger deutliche Querringelung der Körperdecken auf. *D. laevis* besitzt dagegen eine vollkommen glatte Cuticula; auch die stärkste Vergrösserung lässt keine Ringelung erkennen. Am nächsten stehen dem Parasiten aus *Salvelinus malma Dacnitis hians* und *D. sphaerocephala*. Doch unterscheidet sich die neugeschaffene Art von *D. hians*, ausser durch die Abwesenheit der Ringelung, durch bedeutende Abweichungen in den Grössenverhältnissen. *D. hians* wird fast dreimal so lang und zweimal so breit, als *D. laevis*. An *D. sphaerocephala* erinnert *D. laevis* durch die Lage und Ausbildung der weiblichen Genitalien. In beiden Fällen schliessen sich an die kurze, hinter der Körpermitte sich öffnende Vagina unvermittelt zwei in entgegengesetzter Richtung verlaufende Uteri, die ohne sichtbare Grenze in die Ovarien überleiten. Doch fehlt *D. laevis*, im Gegensatz zu *D. sphaerocephala*, die Ringelung und die Zähnchenbewaffnung der Lippen, und zudem gehen die Grössenverhältnisse beider Arten ziemlich weit auseinander.

Im Jahre 1892 erwähnt STOSSICH eine *Dacnitis praecincta* Duj. aus *Conger vulgaris* von Neapel (64). Es ist mir nicht gelungen, irgend eine Beschreibung der Art aufzufinden.

N. VESSICHELLI beschreibt aus *Petromyzon planeri* (*Ammocoetes*) eine neue Species der Gattung *Dacnitis* unter dem Namen *Dacnitis stelmioides* n. sp. (Monitore zoologico italiano, Vol. 21, 1910). Sie unterscheidet sich aber von *D. laevis* sowohl durch Querringelung der Cuticula als auch durch das Vorhandensein von zwei Paar von Mundpapillen. Die Länge von 9-14^{mm}

weicht ebenfalls beträchtlich von derjenigen von *Dacnitis laevis* ab.

Gestützt auf die Eigentümlichkeiten, die der Nematode aus Kamtschatka in Gestalt, Grösse, Ausbildung der Lippen und im Bau der Körperdecke aufweist, mag eine neue Species der Gattung *Dacnitis* geschaffen werden. Dabei bin ich mir allerdings wohl bewusst, wie gefährlich es ist, eine Art nach einem einzigen vorhandenen Exemplar aufzustellen. Immerhin scheinen mir in diesem Fall die durch die Untersuchung festgelegten morphologischen Besonderheiten gross und auffallend genug zu sein, um die Schaffung der neuen Species zu rechtfertigen. Allerdings muss aus der Genusdiagnose zu Gunsten der Aufnahme von *D. laevis* in den Rahmen der Gattung *Dacnitis* das Merkmal « Tegument fein quergestreift » verschwinden.

Das in sehr verschiedenen Fischen von Meer und Süsswasser, sowie in den wandernden Acipenseriden weit verbreitete Genus *Dacnitis* erhält damit einen neuen Vertreter in einem reinen Süsswassersalmoniden Kamtschatkas.

Ancyracanthus impar Schneider.

Fig. 5.

In grosser Menge wurde dieser Nematode wiederholt in *Salvelinus malma* aus dem Kronotzkoe-See gefunden. Besondere Erwähnung verdient der Fall, dass der Darm eines einzigen Fisches etwa 204 Exemplare des Parasiten umschloss. Die Weibchen übertrafen numerisch bei weitem die Männchen.

A. SCHNEIDERS ältere Beschreibung (58) von *Ancyracanthus impar* bedarf in manchen Punkten der Vervollständigung. Auch die neueren Angaben von G. SCHNEIDER (60, 61) und v. LINSTOW (27) widersprechen sich in gewissen Einzelheiten. So fand v. LINSTOW nur einen « winzig kleinen Bohrzahn », G. SCHNEIDER dagegen deren zwei von $0^{mm},005$ Länge ; der erstgenannte Autor gibt die Papillenzahl als konstant, der zweite als individuell wechselnd an. Es mögen daher meine an gut konserviertem Material gemachten Beobachtungen zur Ergänzung der frühe-

ren Angaben angeführt werden. Einleitend sei indessen bemerkt, dass die von mir beobachteten Nematoden in allen wesentlichen Teilen mit *A. impar* A. Schneider übereinstimmen; ihre Zugehörigkeit zu der Art unterliegt keinem Zweifel.

Die in ihren Dimensionen stets hinter dem Weibchen zurückbleibenden Männchen erreichen eine Länge von 22 bis 25mm und eine Breite von 0mm,486-0mm,504; die Schwanzlänge beträgt 0mm,198. Für die Weibchen gilt eine mittlere Länge von 30mm und eine Breite von 0mm,684. Doch fanden sich einzelne 35 bis 38mm lange, weibliche Exemplare. Beim Männchen rollt sich das Schwanzende in zwei bis drei Umgängen spiralig ein, während es beim Weibchen fast gerade gestreckt verläuft.

Beide Geschlechter besitzen helle, durchsichtige und sehr fein quergeringelte Tegumente. Bei beiden trägt das stumpf abgerundete Vorderende zwei kleine, 0mm,005 lange Zähne. Die Zweizahl dieser Gebilde, die schon G. SCHNEIDER auffiel, konnte ich an zahlreichen Exemplaren des Wurms mit voller Sicherheit konstatieren. Allerdings kann bei ungünstiger Lage des Tiers unter dem Deckglas der eine Zahn unsichtbar werden.

Auch der Darmkanal zeigt im männlichen und weiblichen Geschlecht dieselbe Ausbildung. Auf ein kurzes Vestibulum folgt ein 1mm,62 langer Oesophag und weiter das gestreckte Darmrohr, das etwas vor dem Schwanzende nach aussen mündet.

Für das Männchen ist wichtig die Art der Verteilung und der Ausbildung der prae- und postanalen Papillen, die sich rechts und links der Längsachse des Körpers auf einem Hautsaum erheben. Die praeanalen sind zu Paaren gruppiert, und jedes Paar setzt sich aus zwei verschieden gestalteten Papillen, einer kurzen, kolbigen und einer länglichen, am Ende mit einem Knöpfchen versehenen, zusammen.

Zahl und Anordnung der praeanalen Papillen variiert nach meinen Feststellungen, im Gegensatz zu v. LINSTOW und in Uebereinstimmung mit G. SCHNEIDER, in weitem Masse. Die Zahl der Papillenpaare schwankt jederseits zwischen sechs und acht. Hin und wieder zieht sich das dritte und ebenso das letzte Paar weit auseinander, so dass der Anschein entsteht, als ob

neben den paarigen noch unpaarige Papillen vorhanden seien.

Im Gegensatz zu den praeanalen Papillen treten die postanalen immer in symmetrischer Verteilung und in konstanter Zahl und Anordnung auf. Jederseits stehen fünf unpaarige Papillen ; zwischen 1 und 2 und zwischen 3 und 4, vom After gegen die Schwanzspitze gezählt, sind die trennenden Zwischenräume gross, zwischen 2-3 und 4-5 dagegen klein.

Ungefähr von der Körpermitte aus verläuft parallel zum Darm gegen den After ohne nennenswerte Schlingen die unpaarige, männliche Geschlechtsröhre. An der Afteröffnung liegen zwei an Gestalt und Länge ungleiche, oft weit herausragende Spicula. Das eine Spiculum ist stark gebogen und in seinem Basalteil wellenförmig gekrümmt ; es misst in der Länge $0^{mm},822$-$0^{mm},918$. Das andere bleibt kurz und dick ($0^{mm},180$-$0^{mm},198$ lang) und endet in einer stumpfen Spitze.

Von den Weibchen mag angeführt werden, dass die Vulva etwas vor oder ungefähr in der Körpermitte, 14^{mm} vom vorderen Körperende entfernt, liegt. Nie verschiebt sie sich weiter nach hinten. Die Vagina ist von starker Ringmuskulatur umhüllt und läuft nach vorne. Ovarien und Uteri geben keinen Anlass zu besonderen Bemerkungen. An den länglich-ovalen, dickschaligen Eiern konnte ich die von G. SCHNEIDER erwähnten scharfkantigen Vorsprünge nicht finden. Länge der Eier $0^{mm},0434$, Breite $0^{mm},0217$, Dicke der Schale $0^{mm},0031$.

Mit den Angaben G. SCHNEIDERS über *Ancyracanthus impar* decken sich, wie die Darstellung gezeigt hat, meine Befunde in allen wesentlichen Punkten. Grösser erwiesen sich im allgemeinen für die von mir untersuchten Exemplare fast alle Masse; doch bleibt das gegenseitige Verhältnis der einzelnen Masszahlen zu einander dasselbe, wie es G. SCHNEIDER fand.

Die Frage, ob die beiden Arten *Ancyracanthus impar* Schneid. und *A. cystidicola* Rud. ein und derselben Species angehören, soll hier unerörtert bleiben.

Die Gattung *Ancyracanthus* zählt in Fischen drei Arten, von denen zwei typische Salmoniden-Schmarotzer sind. In

der Schwimmblase und im Oesophag von Meerforelle, Forelle, Schnäpel und Aesche (*Trutta trutta* L., *Trutta lacustris* L., *Coregonus oxyrhynchus* Cuv. und *Thymallus vulgaris* Nilss.) parasitiert *Ancyracanthus cystidicola*. Er soll auch gelegentlich in *Squalius cephalus* L. vorkommen.

A. impar Schneid. befällt vor allem verschiedene Arten der Gattung *Coregonus*, und zwar sowohl Bewohner der schweizerischen, nordalpinen Randseen, als des europäischen Nordens. Der Parasit bewohnt aber auch die rein potamophile *Trutta lacustris* L. und den zwischen Meer und Fluss wandernden *Osmerus eperlanus* Cuv. Er soll auch im Stichling (*Gasterosteus aculeatus* L.) zu Hause sein. Zu dieser Liste kommt nun der Saibling aus dem Süsswasser Kamtschatkas, *Salvelinus malma*. Während der Schmarotzer sich in der Regel in der Schwimmblase seiner Träger findet, und zwar oft in sehr grosser Zahl, lebt er bei *Salvelinus malma* im Darm.

Eine weitere Species von *Ancyracanthus*, *A. denudatus* (Dies.), schmarotzt nach v. Linstow (27), G. Schneider (60) und Zschokke (78) im Darm zahlreicher Cypriniden.

Ascaris capsularia Rud.

Als ziemlich regelmässig sich einstellender Gast der *Oncorhynchus*-Arten von Kamtschaka muss der unreife Nematode *Ascaris capsularia* betrachtet werden. Er fand sich immer nur in spärlicher Zahl von Exemplaren, eingekapselt im Peritoneum, verschiedenen Organen der Leibeshöhle angeschmiegt, bei *Oncorhynchus tschawytscha*, *O. nerca* und *O. keta*. Die Würmer lagen uhrfederartig zusammengerollt in ihren Kapseln.

Ascaris capsularia befällt eine sehr grosse Anzahl von Fischen verschiedenen Wohnorts und verschiedener Lebensweise. Vor allem stellt sich der Parasit in vielen Arten von Meerfischen ein. Schon im Jahre 1904 kennt Zschokke (80) 55 marine Fische verschiedenster systematischer Stellung als seine Wirte; seitdem hat sich die Zahl bedeutend vergrössert.

Weit seltener scheint *Ascaris capsularia* im Süsswasser zu sein; sie ist bekannt aus *Esox lucius* und *Lota vulgaris*. Endlich befällt der Schmarotzer die Wanderfische *Salmo salar*, *Alosa vulgaris* und *Acipenser sturio;* dazu kommen, wie unsere Untersuchungen zeigen, die *Oncorhynchus*-Arten von Kamtschatka.

Geographisch scheint sich *A. capsularia* besonders ausgiebig im Norden zu verbreiten. Sie bewohnt regelmässig zahlreiche Fischarten der belgischen, englischen, skandinavischen und finnischen Küste und kehrt nach LINTON (39, 31) in Amerika, nach v. LINSTOW (24, 25) im nördlichen Eismeer wieder. Dazu kommen die Funde in Kamtschatka. Wanderfische verschleppen den Wurm weit in die Kontinente, wo er im Süsswasser als mariner Gast einige neue Wirte gefunden hat.

Unbestimmbare Nematoden.

Aus dem Darm von *Salvelinus malma* des Kronotzkoe-Sees stammen einige wenige unreife und daher unbestimmbare Nematoden. Sie sind 13 bis 18^{mm} lang und etwa $0^{mm},162$ bis $0^{mm},234$ breit. Ihr dünner, durchsichtiger Leib stumpft sich vorne kurz ab und zieht sich hinten zu einem fast fadenförmigen Schwanzende aus. Die Geschlechtsorgane fehlen ganz; dagegen fällt der lange und stark entwickelte Oesophag auf.

Ob die unreifen Würmer Jugendstadien des in demselben Wirt vorkommenden *Ancyracanthus impar* darstellen, muss unentschieden bleiben.

Acanthocephali.

Echinorhynchus gadi Müll. (= *Echinorhynchus acus* Rud.).

Echinorhynchus gadi zählt zu den ziemlich regelmässig auftretenden Bestandteilen der Parasitenfauna von *Oncorhynchus*. Der Acanthocephale fand sich im Darm von *O. keta* und

O. nerca; den letztgenannten Wirt bewohnte er in zahlreichen Exemplaren.

In allen systematisch wichtigen Punkten der Erscheinung und des Baus stimmen die Echinorhynchen aus *Oncorhynchus* mit der Diagnose Lühes (43) von *E. gadi* überein. Einzig in der Grösse bleiben sie beträchtlich zurück.

Nach Lühe messen die Weibchen 45^{mm} und mehr, die Männchen 20^{mm}, die Länge der Exemplare aus *Oncorhynchus* dagegen beträgt höchstens 12^{mm}. Doch ist zu bemerken, dass andere Autoren Individuen von *E. gadi* fanden, die noch geringere Dimensionen aufwiesen. So erwähnt Linton (28), ausser Individuen von 46^{mm} Länge, Exemplare von 6^{mm}, Pfeiler (56) solche von nur 2^{mm},5-7^{mm},5 Länge. Die Grösse des Parasiten scheint also beträchtlichen Schwankungen zu unterliegen. G. Schneider (60) neigt der Ansicht zu, dass *E. gadi* nur in den ihm zusagenden Wirten, *Gadus morrhua* und *Cottus scorpius,* zur vollen Grösse auswachse, in anderen Fischen dagegen, die ihm nicht die nötigen Lebensbedingungen bieten, kleiner bleibe.

Lühe schreibt über das Vorkommen von *E. gadi:* « In Fischen der nordeuropäischen Meere, besonders häufig in Gadiden, aber auch in verschiedenen anderen Arten, unter anderem in der Ostsee in *Pleuronectes flesus* L. und von mir selbst in Königsberg in *Acipenser sturio* L. gefunden. Sicherlich aber nur mit derartigen Wanderfischen in das Süsswasser hineingelangend. » Schon im Jahr 1904 nannte Zschokke (80) als Wirte von *E. gadi* 37 Meerfische und nur 3 Süsswasserfische; Forsell (12) fand den Parasiten in Finnland in 4 marinen und 2 potamophilen Fischen. Das primäre Vorkommen und die weite Verbreitung von *E. gadi* im Meer steht somit ausser Zweifel.

Acanthocephale n. gen., n. spec.

Fig. 2, 3, 4, 7.

Im Darm von *Oncorhynchus nerca* fanden sich, neben *Echinorhynchus gadi* Müll., zwei eigenartige, durch ihre Form sofort auffallende Exemplare von Acanthocephalen. Leider verbietet

es das spärliche Material und der Umstand, dass die beiden Würmer noch nicht geschlechtsreif sind, dem Tier eine sichere systematische Stellung anzuweisen. Weitere Funde bleiben abzuwarten. Immerhin mögen in den folgenden Zeilen die wichtigsten Merkmale des Kratzers zusammengestellt werden.

M. Lühe, der sich in sehr verdankenswerter Weise der Mühe unterzog, das ihm zugesandte Material zu prüfen, kommt über die Systematik des Parasiten zu keinem endgültigen Schluss. Er hält ihn vorläufig für den Vertreter einer neuen Gattung, die an *Corynosoma* Lhe. anklingt.

Die Länge des Tiers beträgt 6mm,7 bei einer maximalen Breite von 0mm,756 am Vorderkörper. Auf einen kurzen Rüssel folgt ein noch kürzerer, unbewaffneter Hals und weiter der eigentliche Körper, der sich nach dem ersten Viertel seiner Gesamtlänge durch eine tiefe Einschnürung scharf in zwei ganz verschieden aussehende Teile trennt. Der vordere, etwa glockenförmige Abschnitt trägt eine starke Bewaffnung kleiner Haken. Daran schliesst sich der bedeutend schmälere, cylindrische und durch Muskelkontraktion vielfach gewundene, hakenlose Hinterkörper. Vielleicht deutet die Abwesenheit von Haken am Hinterleib darauf hin, dass die vorliegenden Exemplare des Acanthocephalen weiblichen Geschlechts sind. Denn nicht selten bleibt der hintere Körperabschnitt bei Weibchen von Kratzern, im Gegensatz zu den Männchen, unbewaffnet.

Ueber die Bewaffnung des kurzen, walzenförmigen, in der Mitte sich etwas verbreiternden Rüssels (Länge 0mm,54, Maximalbreite 0mm,324) mögen folgende Angaben orientieren. Es finden sich 18 Längsreihen von je sechs Haken von verschiedener Grösse und Form. Die fünf ersten Haken jeder Längsreihe sind gross und kräftig; sie bestehen aus einer nach hinten lang ausgezogenen Wurzel (0mm,071 lang) und einem geraden spitz zulaufenden, von der Wurzel sich scharf nach hinten umbiegenden Hakenfortsatz (0mm,083 lang), der fast parallel zur Rüsseloberfläche verläuft. Selten krümmt sich die Hakenspitze schwach nach vorne. Den Haken durchzieht ein schmaler, doch deutlich sichtbarer Längskanal.

Von dem soeben beschriebenen Typus weicht der letzte Haken jeder Längsreihe ab. Er ist kleiner (0^{mm},0558 lang), entbehrt einer eigentlichen Wurzel und biegt sich nur schwach nach hinten, so dass er von der Rüsseloberfläche mehr absteht.

Den Uebergang vom Rüssel zum eigentlichen Körper vermittelt ein kegelförmiger, unbewaffneter Hals. Seine Länge beträgt ungefähr 0^{mm},26, seine Breite am schmalen Vorderende 0^{mm},252. Vom Rüssel setzt sich der Hals durch eine zarte Einkerbung ab ; seine Grenze gegen den Körper bildet eine ziemlich starke Ringfurche. Kräftige Hakenbewaffnung kennzeichnet den Vorderkörper. Lühe fiel, nach seinen uns gütigst mitgeteilten Beobachtungen, der Hakentypus als durchaus eigenartig auf. An jedem Haken lässt sich eine kolbenförmig verdickte Basis und ein etwa 0^{mm},456 langer, stumpf endender Hakenfortsatz unterscheiden. Der Durchmesser der Basis beträgt 0^{mm},012, derjenige der Spitze 0^{mm},0062. Besonders bemerkenswert ist es, dass jeder Haken die äusserte Hautschicht mit sich emporhebt, so dass aus Haken und Haut Gebilde entstehen, die einer stark verbreiterten Lanzenspitze ähnlich sehen. Der ganze Vorderkörper aber nimmt dadurch ein geschupptes Aussehen an. Starke Schrumpfung der vorliegenden Exemplare des Acanthocephalen verhinderte eine genaue Abzählung der Quer- und Längsreihen von Haken am Vorderkörper.

Da sich eine sehr starke Einschnürung zwischen Vorderkörper und Hinterkörper legt, ragt der erstere wulstartig, wie mit einem vorspringenden Hutrand, über den letzteren hinaus. Der langgezogene Hinterkörper ist drehrund ; er verliert von vorne nach hinten allmählig an Durchmesser und rundet sich am Hinterende ab.

Wieder lassen sich am Hinterkörper zwei verschiedene Teile unterscheiden, ein kürzerer, gerade verlaufender vorderer Abschnitt und ein bedeutend längeres, vielfach gewundenes Stück, das sich an den ersten Teil unter spitzem Winkel anfügt (Länge des ganzen Hinterkörpers 3^{mm},5-4, Breite vorne 0^{mm},36-0,43, hinten 0^{mm},21-0,25). Leider kann über den inneren Bau des

Acanthocephalen nur wenig mitgeteilt werden; besonders fehlen vollkommen die Geschlechtsorgane.

Die Rüsselscheide stellt einen geschlossenen, muskulösen Sack dar, der sich von der Grenze zwischen Rüssel und Hals an bis etwas über die Mitte des Vorderkörpers hinaus nach hinten erstreckt und in der Länge $0^{mm},684$, in der Breite durchschnittlich $0^{mm},234$ misst. Sehr deutlich lässt sich ihr Aufbau aus zwei aneinanderliegenden und ineinandergeschobenen Muskelzylindern erkennen. Auch die ringförmig angeordneten, dicht zusammenschliessenden Muskelfibrillen treten klar hervor. Vom Grunde der Scheide aus ziehen innen starke Muskelfasern bis zur Spitze des Rüssels; an der Aussenfläche inserieren sich die Längsmuskelzüge des Rüsselscheidenretraktors. Die einzelnen Bündel dieses Muskels verbinden sich hinter dem Scheidensack zu einem starken Strang, der die Körperhöhle der ganzen Länge nach durchzieht, um erst am Leibesende unter allmähliger Verbreiterung in die Körpermuskulatur überzugehen.

Die Lemnisken beginnen im Halsteil; sie begleiten rechts und links die Rüsselscheide als sackartige, nach hinten sich erweiternde Organe von etwa $0^{mm},864$ Länge. Somit überragen sie die Scheide um ein weniges. Im Inneren der Lemnisken lassen sich inmitten einer grobkörnigen Masse da und dort hell sich abhebende Hohlräume, die ersten Anlagen des Lakunensystems, erkennen. Deutlicher treten die Lakunen im Hinterkörper hervor. Ueber die ganze Länge des gewundenen Körperabschnittes laufen zwei helle Längskanäle, und von ihnen gehen recht winklig die ringförmigen Seitenkanäle ab.

Das hintere, abgerundete Körperende trägt auf einer schwachen Vorwölbung deutlich erkennbar den Excretionsporus.

Endlich lässt sich das Retinaculum, das, nach LÜHES Mitteilung, « die Lage des Centralnervensystems kennzeichnet », unterscheiden. Die dieses Organ bildenden Muskelzellen entspringen an der Mitte der Rüsselscheide und ziehen über den einen Lemniscus weg zur Leibeswand. Dort gehen sie in die Körpermuskulatur über.

Die Art der Bestachelung des vorliegenden Acanthocephalen

erinnert an die Gattung *Corynosoma* Lhe.; doch zeigt eine nähere Betrachtung, dass engere Beziehungen zu diesem im reifen Zustand vor allem in Seehunden schmarotzenden Genus nicht existieren. Einen Anschluss an irgend eine bekannte Acanthocephalenform erlaubt das vorhandene Material nicht.

Die Figuren 3, 4 und 7 verdanken wir der Freundlichkeit M. Lühes.

FAUNISTISCH-GEOGRAPHISCHER TEIL

Für die untersuchten Salmoniden aus Kamtschatka ergibt sich folgende Parasitenliste :

a) Reine Süsswasserfische.

I. *Salvelinus malma* (Walb.).

1. *Abothrium crassum* (Bloch.).
2. *Cyathocephalus truncatus* (Pall.).
3. *Dacnitis laevis* Heitz.
4. *Ancyracanthus impar* Schneid.
5. Unreife Nematoden.

b) Wanderfische.

II. *Oncorhynchus keta* (Walb.).

1. *Henneguya zschokkei* Gurley.
2. *Abothrium crassum* (Bloch.).
3. *Pelichnibothrium caudatum* Zsch.
4. *Ascaris capsularia* Rud.
5. *Echinorhynchus gadi* Müll.

III. *Oncorhynchus nerca* (Walb.).

1. *Pelichnibothrium caudatum* Zsch.
2. Botriocephalenlarven.
3. *Ascaris capsularia* Rud.
4. *Echinorhynchus gadi* Müll.
5. *Acanthocephale* n. gen. n. sp.

IV. *Oncorhynchus tschawytscha* (Walb.).

1. *Pelichnibothrium caudatum* Zsch.
2. *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.).
3. *Coenomorphus grossus* (Rud.).
4. *Ascaris capsularia* Rud.

V. *Oncorhynchus kisutch* (Walb.).

1. *Henneguya zschokkei* Gurley.

Auf den ersten Blick fällt die ungemeine Armut, die sehr dürftige Entwicklung der Parasitenfauna der Salmoniden aus Kamtschatka auf. Die 5 untersuchten Fischarten beherbergten nur 13 Species von Schmarotzern. Ganz fehlen die Trematoden; die Myxosporidien erscheinen mit 1 Vertreter, die Cestoden mit 6; dazu kommen 4 Nematoden und 2 Acanthocephalen. Von den 13 Arten gehören 5 dem Süsswasserfisch *Salvelinus malma*, nur 9 dagegen den drei Wanderern aus der Gattung *Oncorhynchus* an. So ergibt sich, dass die Armut der Parasitenfauna vor allem die Wanderfische betrifft. Nur ein Schmarotzer, der typische Bandwurm der Salmoniden, *Abothrium crassum*, kommt in den Gewässern von Kamtschatka in beiden biologischen Fischgruppen, Wanderern und Süsswasserbewohnern, vor.

Beträchtlicher als die Zahl der Arten ist, wenigstens für gewisse Species von Parasiten, die in ein und demselben Wirt wohnende Individuenzahl. Es sei erinnert an die Dutzende von Individuen von Cyathocephalen, die gelegentlich in *Salvelinus malma* gefunden wurden, an die Hunderte von Pelichnibothrien aus *Oncorhynchus*. *Ancyracanthus impar* fand ich einmal in 204 Exemplaren im Darm des Wirts; *Echinorhynchus gadi* trat in der Zahl von 28 in *Oncorhynchus nerca* auf; auch *Ascaris capsularia* war in einzelnen Wirtstieren nicht selten. Doch selbst die gelegentlich in grosser Individuenmenge sich einstellenden Helminthen erschienen in der Regel nur in kleiner Zahl. So wurde *Pelichnibothrium caudatum* gewöhnlich in einem Wirt nur in 1-20 Exemplaren angetroffen.

Oft war auch die Individuenzahl der in einem Fisch gesammelten Parasiten in allen Fällen eine sehr kleine. Ganz verein-

zelte Funde beziehen sich auf die Tetrarhynchen, Bothriocephalidenlarven und unreifen Acanthocephalen und Nematoden (mit Ausschluss von *Ascaris capsularia*). Von *Dacnitis laevis* Heitz liegt ein einziges Exemplar vor. *Abothrium crassum* fand sich sowohl in *Salvelinus malma*, als in *Oncorhynchus keta*, also im Süsswasser- und im Wanderfisch, nur vereinzelt.

Mit einer gewissen Regelmässigkeit beherbergten die meisten untersuchten Exemplare einer Wirtsart *Pelichnibothrium caudatum*, *Ascaris capsularia*, *Ancyracanthus impar* und etwa noch *Echinorhynchus gadi*. Die anderen Parasitenformen traten nur sehr sporadisch auf. So lässt sich der Eindruck einer grossen Dürftigkeit und Armut der Parasitenfauna der Kamtschatka-Salmoniden nicht zurückdrängen. Reichtum und faunistischer Charakter des Schmarotzerbestandes des Süsswasserfisches *Salvelinus malma* und der wandernden *Oncorhynchus*-Arten tragen indessen ziemlich tiefgehende, in der verschiedenen Lebensweise der Wirte begründete Abweichungen zur Schau. Das sollen die folgenden Zeilen erörtern.

Trotzdem *Salvelinus malma* aus dem Kronotzkoe-See mit seinen fünf Parasitenarten unter den Salmoniden Kamtschatkas noch den grössten Schmarotzerreichtum aufweist, bleibt der Fisch doch als ausgiebige Parasitenherberge weit hinter den nächsten Verwandten der centraleuropäischen Seen zurück. Zum Beweis mögen die parasitologischen Feststellungen dienen, welche Nufer (55) und Zschokke (73) an *Salmo salvelinus* L. des Vierwaldstättersees und des Genfersees gewonnen haben. Die genannten Autoren fanden als Parasiten der Saiblinge der zwei grossen Schweizer Seen :

1. *Ichthyotaenia percae* (O. F. Müll.).
2. *I. longicollis* (Rud.).
3. *I. torulosa* (Batsch).
4. *I. salmonis umblae* (Zsch.).
5. *Abothrium crassum* (Bloch.).
6. *Cyathocephalus truncatus* (Pall.).
7. *Triaenophorus nodulosus* (Rud.

8. *Azygia lucii* (Müll.).
9. *Phyllodistomum folium* (v. Olf.).
10. *Ascaris acus* Bloch.
11. *Ascaris tenuissima* Rud.
12. *Ascaris truncatula* Rud.
13. *Pomphorhynchus laevis* (Müll.).
14. *Ichthyobdella geometra* Bl.
15. *Ergasilus sieboldi* v. Nordmann.

Nach v. LINSTOWS Compendium (43) würde sich diese umfangreiche Parasitenliste um fünf Nummern vergrössern ; auch LÜHE (41, 42) nennt noch weitere Schmarotzer aus *Salmo salvelinus,* wie *Crepidostomum farionis* (Müll.), *Ligula intestinalis* (L.) und larväre Bothriocephalen. Dabei ist zu bemerken, dass die Zahl der in der Schweiz auf ihre Parasiten untersuchten Exemplare von *Salmo salvelinus* nicht eine sehr bedeutende war. Sie betrug für den Genfersee 25, für den Vierwaldstättersee 46.

So nimmt sich das Schmarotzerverzeichnis von *Salvelinus malma* aus Kamtschatka neben demjenigen des nächsten Verwandten aus den schweizerischen Gewässern recht ärmlich aus. Es fehlen ihm besonders die Ichthyotaenien, Ascariden, *Triaenophorus nodulosus* und *Pomphorhynchus laevis,* alles Formen, die in regelmässigem Auftreten und weitester Verbreitung die Parasitenfauna zahlreichster und systematisch verschiedenartigster Süsswasserfische Centraleuropas kennzeichnen.

Immerhin zeigt die Schmarotzerbevölkerung der Saiblinge von Kamtschatka und der Schweiz doch wieder eine auffallende faunistische Uebereinstimmung. Beide tragen deutlich den Stempel der Parasitenfauna von Salmoniden. In Kamtschatka wie in der Schweiz treten im Darm von *Salvelinus* als Leitformen gewissermassen die zwei typischen Cestoden der lachsartigen Fische, *Abothrium crassum* und *Cyathocephalus truncatus* am regelmässigsten auf. Sie geben der Schmarotzerwelt von *Salvelinus* an den beiden weit auseinanderliegenden Lokalitäten das typische, allgemeine salmonidenhafte Gepräge.

« Unter den in *Salmo salvelinus* gefundenen Endoparasiten, » schreibt Nufer (55), « steht punkto Individuenzahl *Abothrium crassum* oben an ; gleichzeitig ist es auch der häufigste Schmarotzer dieser Fischart, somit der typische Vertreter ihrer Helminthenfauna. » Dass *Cyathocephalus truncatus* sich im *Salvelinus* des Vierwaldstättersees gelegentlich in Menge einstellt, wurde schon betont. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse für das Vorkommen der zwei Cestoden im Saibling des Genfersees. Für *Abothrium infundibuliforme* speziell sagt Zschokke (73) : « Le plus fréquemment on le trouve dans le *Salmo umbla*, où je l'ai constamment rencontré en abondance pendant toute l'année. Je n'ai pas ouvert un ombre-chevalier sans trouver des masses de ce Cestode. »

Kaum anders gestaltet sich das Auftreten der beiden Bandwürmer in Kamtschatka. Besonders *Cyathocephalus truncatus* ist der regelmässige und oft in grosser Zahl auftretende Gast des Saiblings aus dem Kronotzkoe-See. Doch auch für die Gegenwart von *Abothrium crassum* im Darm von *Salvelinus malma* erbringt das Material aus Kamtschatka den vollgültigen Beweis. Wie bereits in den Spezialkapiteln betont wurde, geniesst *Cyathocephalus truncatus* in den Süsswassersalmoniden die weiteste und regelmässigste Verbreitung und gehört *Abothrium crassum* zu den Helminthen, welche die Darmfauna lachsartiger Fische, ob sie nun wandern, oder im Meer oder Süsswasser dauernd leben, geradezu auszeichnen.

Der salmonidenhafte Anstrich der Parasitenfauna von *Salvelinus malma* verstärkt sich durch das wiederholte und massenhafte Erscheinen von *Ancyracanthus impar* A. Schneid. Die Art sucht als Wirtstiere sozusagen ausschliesslich lachsartige Fische der Süsswassergenera *Trutta* und *Coregonus* auf ; höchstens befällt sie etwa zeitweilige Bewohner schwachsalzigen Wassers wie *Osmerus* und *Gasterosteus*. Nicht als Salmonidenparasit dagegen kann *Dacnitis laevis* gelten, die in einem einzigen Exemplar in *Salvelinus malma* gefunden wurde. Die Gattung *Dacnitis* bewohnt allerdings in ihrer Art *globosa*, die übrigens mit Recht dem Genus *Cucullanus* einverleibt wird,



Forellen; daneben sendet sie aber ihre Vertreter in zahlreichste und verschiedenste Fische des Meers und des Süsswassers.

So ergibt sich der Eindruck, dass die artenarme Helminthenfauna von *Salvelinus malma* aus dem Kronotzkoe-See in ungemein scharf ausgesprochener Weise die Zusammensetzung der Parasitenbevölkerung von Salmoniden des Süsswassers zur Schau trägt. In ihr treten alleinherrschend die leitenden faunistischen Elemente aus dem Darm von lachsartigen Fischen der mitteleuropäischen Seen und Flüsse auf. Damit erhalten diese Parasiten eine ungeahnt weite geographische Verbreitung.

Dagegen fehlen in der Schmarotzerwelt von *Salvelinus* aus Kamtschatka ganz die sehr zahlreichen und verschiedenartigen Bestandteile, welche die potamophilen Salmoniden Centraleuropas mit vielen anderen, systematisch heterogenen Fischen des Süsswassers regelmässig teilen. Die Parasitenfauna von *Salvelinus malma,* wie sie durch die Sammlung von P. Schmidt festgelegt wurde, stellt eine vollkommen unvermischte Schmarotzerbevölkerung der Saiblinge dar; sie ist in Kamtschatka rein von den Elementen geblieben, die ihr in Mitteleuropa durch Uebertragung aus näher oder weiter entfernt verwandten Süsswasserfischen beigemischt werden.

Dass die salmonidenhafte Einförmigkeit und die geringe Artenzahl der Helminthenfauna von *Salvelinus malma* auf der ichthyologischen Armut des Süsswassers von Kamtschatka beruht, liegt auf der Hand. Ausser den Salmoniden *Oncorhynchus* und *Salvelinus* leben in den Seen und Flüssen Kamtschatkas sozusagen keine Fische. Damit fallen auch ihre Parasiten fort, die durch Vermittlung von Zwischenwirten oder direkt auf die vorhandenen Salmoniden gelegentlich übertragen werden könnten. Gerade diese aus anderen Fischen in die Saiblinge eingeschleppten Schmarotzer nehmen in Mitteleuropa einen weiten Platz ein (Ichthyotänien, *Triaenophorus,* gewisse Ascariden, *Pomphorhynchus laevis* (Müll.).

Durch die geringe Anzahl von Fischarten im Süsswasser von Kamtschatka wird zugleich die Zahl der möglichen Haupt- und

Zwischenwirte für Fischparasiten herabgesetzt und die parasitologische Wechselwirkung von Raub- und Beutefischen als Abnehmer und Abgeber von Schmarotzern eingeschränkt. Darin liegt eine weitere Quelle zu einförmiger Gestaltung des Parasitenbestands von *Salvelinus malma*. Die faunistische Zusammensetzung der Fischbevölkerung von Kamtschatka findet ihren parasitologischen Ausdruck.

Leicht verständlich wird nun auch die Tatsache, dass *Salvelinus malma* keine eingekapselten Jugendstadien von Helminthen beherbergt. Es fehlen mit den Raubfischen die Wirte, in deren Darmkanal solche Larven die Reife erreichen und durch Ausstreuung von Eiern für die Wiederinfektion von *Salvelinus* sorgen könnten. Der Saibling von Kamtschatka ist nur Hauptwirt, nicht aber Zwischenwirt von Helminthen. Anders sein Verwandter aus den Seen der Schweiz. Er beherbergt z. B. häufig die Larve von *Triaenophorus nodulosus*, die im grossen Räuber der subalpinen Seen, dem Hecht, zum geschlechtsreifen Bandwurm auswächst.

Ein wesentlich anderes Bild als die Parasitenfauna des Süsswasserfisches *Salvelinus malma* bietet diejenige der vom Meer zum Fluss wandernden *Oncorhynchus*-Arten.

Grösste Armut an Spezies charakterisiert den Parasitenbestand; dazu kommt sehr einförmige Verteilung in den verschiedenen Wirten. Von den neun Schmarotzerformen, die in vier Arten von *Oncorhynchus* gefunden wurden, kommen vier in mindestens zwei der untersuchten Formen von Wirtstieren vor; von den fünf übrigen betreffen mindestens drei mehr zufällige Funde eingekapselter Larven von Tetrarhynchen und Bothriocephaliden.

Oncorhynchus kisutch beherbergte eine einzige Parasitenart unter der Haut; Darmschmarotzer werden für den Fisch nicht erwähnt. In *O. keta* und *O. nerca* fanden sich fünf, in *O. tschawytscha* vier Spezies von Parasiten. Zwei Schmarotzerarten bewohnten je drei, zwei weitere je zwei und die übrigen fünf je eine Spezies der Wirte. Gerade die regelmässig in zahlreichen Individuen des Wirts und meistens in grosser Zahl

auftretenden Helminthen verbreiten sich auch über mehrere Arten von *Oncorhynchus*. Das bezieht sich besonders auf *Pelichnibothrium caudatum, Ascaris capsularia* und *Echinorhynchus gadi*; sie geben dem Parasitenbestand von *Oncorhynchus* das typische Gepräge. So kann mit Recht von einer allgemeinen Helminthenfauna der wandernden Salmoniden von Kamtschatka gesprochen werden; diese Tiergesellschaft verbreitet sich monoton durch die verschiedenen *Oncorhynchus*-Arten. Den auffallendsten Charakterzug der Parasitenfauna von *Oncorhynchus* bildet das unbedingte Vorherrschen mariner Schmarotzer, d. h. von Formen, welche sonst nur Meerfische befallen. *Pelichnibothrium caudatum*, das den Darm der verschiedenen *Oncorhynchus*-Arten regelmässig und oft in sehr grosser Zahl bewohnt, gehört zur gewaltigen, rein marinen Cestodengruppe der Tetraphylliden und speziell zur Unterabteilung der Phyllobothriden. Von den etwa 16 Genera der letztgenannten Einheit sendet keines einen Vertreter in Süsswasserfische. Eine Ausnahme scheint nur das von Mola (47) aus einem unbekannten Flussfisch beschriebene *Aocobothrium carrucci* zu machen. Auf Meerfische beschränkt sich, von ganz seltenen Funden abgesehen (80), auch das Vorkommen von Tetrarhynchen. Sie stellen für *Oncorhynchus tschawytscha* zwei Arten. Sehr weite Verbreitung im Meer besitzt *Ascaris capsularia*. Neben 55 marinen Fischen führt Zschokke im Jahre 1904 nur zwei reine Süsswasserbewohner und einige wenige Wanderer als Wirte des Nematoden an. Ausgedehnt ist auch die geographische Verbreitung des Wurms, besonders gegen Norden. Ein von v. Linstow (25) erwähnter Fund aus Kamtschatka bezieht sich allerdings auf blossen Pseudoparasitismus von *Ascaris capsularia* in *Diomedea*. *Echinorhynchus gadi* endlich bewohnt nach der Zusammenstellung von Zschokke (80) 37 Meerfische und nur 3 Süsswasserfische. Die Zahl der für den Schmarotzer bekannten Wirte hat sich seither vermehrt, ohne dass das Zahlenverhältnis zwischen Wirten des salzigen und süssen Wassers dadurch verschoben worden wäre. Siehe darüber auch die Angaben von Lühe (43) und Forssell (12).

Ueber die systematische Stellung der Bothriocephalidenlarven aus *Oncorhynchus nerca* lässt sich kein Entscheid fällen. Es muss daher auch fraglich bleiben, ob die Larven einem vorzugsweise in Meerfischen oder in Süsswasserfischen parasitierenden Cestoden angehören, oder ob sie ihren Hauptwirt gar in fischfressenden Vögeln oder Säugetieren finden. Ganz unsicher ist einstweilen auch die Systematik und Faunistik der unbestimmbaren Acanthocephalen aus *O. nerca*. Bei den uns beschäftigenden faunistischen und biologischen Betrachtungen müssen daher diese Kratzer als unverwendbar beiseite gestellt werden.

So bleiben von der Parasitenliste der Gattung *Oncorhynchus* nur noch zwei Formen übrig, *Abothrium crassum* und *Henneguya zschokkei*.

Abothrium crassum ist der typische Bandwurm der Salmoniden, sei es, dass sie dauernd das Süsswasser bevölkern, oder regelmässig zwischen Meer und Fluss hin und her wandern. Er erfüllt, um nur auf eines hinzudeuten, den aus dem Salzwasser in den Strom ziehenden Lachs (*Salmo salar*) regelmässig und sehr oft in gewaltiger Individuenzahl. Da der Cestode sich zudem geographisch weit verbreitet, kann sein Auftreten in den wandernden Salmoniden Kamtschatkas, speziell in *Oncorhynchus keta*, nicht überraschen. Dazu kommt, dass *A. crassum* im reifen Zustande wenigstens in einem reinen Meerfisch, *Motella mustela*, gefunden worden ist, und dass G. SCHNEIDER (59, 60) die Larven des Helminthen in Ostseehäringen (*Clupea harengus membras*) gesammelt haben will. Die Häringe wären also vielleicht als Ueberträger des Cestoden auf die aus der Ostsee aufsteigenden Lachse zu betrachten. Für die Infektion der Süsswassersalmoniden, müssen natürlich andere Fische verantwortlich gemacht werden (siehe ZSCHOKKE 1884). So verliert durch sein Auftreten in Wanderfischen und reinen Meerfischen *Abothrium crassum* die Eigenschaft eines ausschliesslichen Parasiten von Fischen des Süsswassers.

Einige Beachtung verdient das Vorkommen der Myxosporidie *Henneguya zschokkei* in *Oncorhynchus keta* und *O. kisutch* von

Kamtschatka. Der Schmarotzer galt bis jetzt als Gast zahlreicher Vertreter der Gattung *Coregonus;* und zwar befällt er seine Wirte in ihren zwei weit auseinandergerissenen Wohnbezirken, in den Seen am Nordfuss der Schweizeralpen und in Wasserbecken am Rand der Ostsee in Deutschland und Russland. Besonders in Finnland scheint die Myxosporidie ein recht häufiger Gast der Coregonen zu sein. Levander, Luther, Palmén (20) und G. Schneider (60) wiesen sie in *Coregonus lavaretus* nach, Luther (44) in *C. albula.*

Wie das eigentümliche Auftreten von *Henneguya zschokkei* in zwei weit von einander abliegenden Seenbezirken zu deuten sei, bleibe dahingestellt. Es könnte an Verschleppung vom Norden an den Alpenfuss durch den wandernden Lachs gedacht werden. Doch fehlt der Nachweis des Vorkommens von *Henneguya zschokkei* in *Salmo salar,* und auf der anderen Seite ist die Myxosporidie häufig in den Coregonen des Genfersees, eines Gewässers, das ausserhalb des Bereichs der Lachswanderungen liegt. Vielleicht aber weist das Auftreten von *H. zschokkei* in der Schweiz und im Umkreis der Ostsee auf die Zeit zurück, als die Coregonen noch einen einheitlichen Wohnbezirk bevölkerten und noch nicht postglacial in zwei Kolonien, eine nordische und eine alpine, zersprengt waren. Die heutige Gemeinsamkeit der Parasiten würde die ehemalige einheitlich geschlossene Verbreitung der Wirte wiederspiegeln. Erst eine genaue Analyse der Parasitenfauna der nordischen und der schweizerischen Coregonen wird vielleicht die Frage nach der Bedeutung des eigentümlichen Auftretens von *Henneguya zschokkei* im baltischen und im alpinen Gebiet der Lösung näher bringen. Dabei muss der Fund der Myxosporidie in *Oncorhynchus*-Arten von Kamtschatka mit in Erwägung gezogen werden.

Es liegen übrigens schon heute Anzeichen vor, dass in der Tat die Parasitenfauna der alpinen und nordischen Coregonen weitergehende Uebereinstimmung zeigt. Von *Ancyracanthus impar* wurde erwähnt, dass er nahezu auf die *Coregonus*-Arten des Alpenfusses und des Ostseerandes beschränkt sei. *Triaenophorus robustus* Olsson bewohnt in Schweden den Darm des

Hechts und als Larve die Muskulatur von *Coregonus albula* und *C. lavaretus*. In *C. albula* fand LUTHER (44) den Parasiten auch in Finnland. Vor einigen Jahren hat FUHRMANN (13) den Bandwurm in den Hechten des Bieler- und Neuenburger-Sees als Darmschmarotzer festgestellt. Es liegt die Vermutung nahe, dass in den Schweizer-Seen die Coregonen ebenfalls die Rolle des Zwischenträgers für *T. robustus* spielen. Aus dem zwischen der Ostsee und dem Alpenrand liegenden Gebiet ist der Cestode unbekannt. Seine Verbreitung erinnert an diejenige von *Henneguya zschokkei*. Dass die eng an den Wirt gebundenen Parasiten die geographische Verbreitung ihrer Träger teilen, kann nicht überraschen. So wird die Geographie der Gäste so gut wie diejenige der Wirtstiere zu einem Dokument für Tiergeschichte.

Aus den vorgesehenen Darlegungen ergibt sich, dass die Parasitenfauna von *Oncorhynchus* fast rein marines Gepräge trägt. Von *Henneguya zschokkei*, die eine Sonderstellung einnimmt, abgesehen, treten keine ausschliesslich den Süsswasserfischen eigenen Schmarotzer in ihr auf. Dagegen spielen ungemein typische Parasiten mariner Fische in ihr die Hauptrolle. Zu ihnen gesellt sich als fremdes Element einzig *Abothrium crassum*, der Gast wandernder und ruhender Salmoniden, der übrigens auch dem Meer nicht fremd ist.

In der Parasitenliste von *Oncorhynchus* fällt eine zweite Tatsache auf, die Seltenheit geschlechtsreifer Darmschmarotzer und die Häufigkeit larvärer und besonders auch eingekapselter Stadien. Von acht parasitischen Würmern der Gattung *Oncorhynchus* erwiesen sich nur zwei, *Abothrium crassum* und *Echinorhynchus gadi*, als geschlechtsreif, 6 treten als ungeschlechtliche Larven auf (*Pelichnibothrium caudatum*, Bothriocephalidenlarven, zwei Formen von Tetrarhynchen, Acantocephalen, *Ascaris capsularia*). Nur zwei von diesen sechs Arten, die erstgenannten, bevölkern das Darmlumen, die übrigen liegen eingekapselt an und in verschiedenen Organen des Wirts. *O. tschawytscha* lieferte überhaupt nur larväre Schmarotzer; ähnlich verhält sich *O. nerca*.

Diese Befunde stehen in scharfem Gegensatz zu den für den reinen Süsswasserfisch *Salvelinus malma* festgestellten parasitologischen Verhältnissen. Alle fünf im Saibling aus Kamtschatka lebenden Helminthen sind Darmschmarotzer, und 4 derselben liegen in geschlechtsreifen Exemplaren vor.

Einförmigkeit und Formenarmut der Parasitenfauna von *Oncorhynchus*, ihre Zusammensetzung aus marinen Elementen und die starke Vertretung larvärer Jugendstadien erklärt sich aus der Lebensweise der Wirte. Es handelt sich um den durch die Hungerkur des Trägers dezimierten Schmarotzerbestand eines im Süsswasser fastenden Wanderfisches.

Im Meer belädt sich *Oncorhynchus* durch die Nahrungsaufnahme mit Parasiten von marinem Gepräge. Er schleppt seine Gäste mit in das Süsswasser. Mit dem Aufhören der Ernährung im Fluss schliesst sich auch die hauptsächlichste Quelle des Parasiten-Imports. Die Schmarotzerfauna des wandernden Fischs erfährt keine Bereicherung; ihre Zusammensetzung aus mitgeschleppten Meerhelminthen bleibt unverändert. Höchstens die Infektion mit *Henneguya zschokkei* dürfte sich im Süsswasser vollziehen, da die Sporen der Myxosporidie auch ohne Nahrungsaufnahme des Wirts mit dem Wasser in seinen Schlund und Darm gelangen können, um dort ihrer weiteren Entwicklung entgegenzugehen. So erklärt sich das fast ausschliessliche Vorkommen von Meerparasiten in *Oncorhynchus*-Exemplaren, die dem Fluss entstammen.

Im Süsswasser unterliegt die Parasitenwelt von *Oncorhynchus* wahrscheinlich einem Verarmungsprozess. Es ist eine vielfach festgestellte Tatsache, dass im Aquarium fastende Fische ihre Darmschmarotzer verlieren. Ganz ähnlich verhält sich die Helminthenfauna von Wanderfischen, die im Strom die Nahrung ganz, oder fast ganz verschmähen. Das zeigen Zschokkes 77, 78 parasitologische Untersuchungen am Rheinlachs.

Derselbe Vorgang scheint auch für die darmbewohnenden Parasiten von *Oncorhynchus* Geltung zu besitzen. Nur wenige Formen, die wie die Echinorhynchen und Pelichnibothrien mit sehr starken Haftapparaten an der Darmwand verankert liegen,

oder wie *Abothrium crassum* die Blindsäcke der Appendices pyloricae bewohnen, bleiben im Darm zurück. Vielleicht gehen auch sie in *Oncorhynchus*-Individuen verloren, welche schon eine weitere und länger dauernde Flussreise hinter sich haben. So erhält die Parasitenfauna von *Oncorhynchus* ihr dürftiges und einförmiges Aussehen. Die Parasitenarmut prägt sich um so auffallender aus, als *Oncorhynchus,* im Gegensatz zu *Salmo salar,* den Weg vom Meer zum Strom nur einmal im Leben durchmisst. Er kehrt nicht vom Fluss nach dem Salzwasser zurück, um die Flussreise später mit einer frischen Fracht von Parasiten beladen von Neuem anzutreten.

Im Strom können nicht nach aussen entleert werden die in geschlossenen Organen liegenden oder eingekapselten Parasiten. Daher rührt der relativ grosse Reichtum von *Oncorhynchus* an incystierten Larven und Jugendstadien von Helminthen. Darauf wurde oben hingewiesen. Zu diesen ins Süsswasser eingekapselt mitgeschleppten Gästen von *Oncorhynchus* gehören die Tetrarhynchen, Bothriocephalenlarven und *Ascaris capsularia,* wohl ohne Ausnahme Formen, die in marinen Raubfischen ihre Geschlechtsreife erreichen sollten. Im Meer übernimmt *Oncorhynchus* die Rolle eines Nebenwirts oder Zwischenträgers von Parasiten; im Süsswasser dagegen kommt ihm diese Bedeutung nicht zu. Dort fehlen piscivore Fische, in denen Tetrarhynchen und *Ascaris capsularia* zu reifen Helminthen sich entwickeln könnten. In den Flüssen Kamtschatkas speziell wird schon der absolute Mangel an Raubfischen eine weitere Entwicklung der von *Oncorhynchus* eingeschleppten Wurmlarven verhindern. Höchstens für die jugendlichen Bothriocephalen wäre vielleicht an eine Weiterentwicklung in fischfressenden Vögeln oder Säugetieren zu denken.

Im allgemeinen aber geraten die durch die nur einmal eintretende Wanderung von *Oncorhynchus* in den Fluss verpflanzten Kapselstadien von Cestoden und Nematoden in eine Sackgasse, aus der es keinen Ausweg gibt. Sie sind für ihre Species verloren, da ihnen jede weitere Entwicklungsmöglichkeit abgeschnitten ist. Genau dasselbe gilt für die im Darm von

Oncorhynchus lebenden Scoleces von *Pelichnibothrium;* auch sie würden nur in einem meerbewohnenden Raubfisch, der sich von *Oncorhynchus* nährt, zu reifen Strobilae auswachsen. Im Süsswasser finden sie den weiteren Entwicklungsweg verlegt, ebensogut wie die seltenen Exemplare von *Scolex polymorphus,* die, nach den Beobachtungen mehrerer Autoren, sich gelegentlich mit Wanderfischen in die europäischen Ströme verirren.

Aus der Lebensweise von *Oncorhynchus,* aus seiner einmaligen Wanderung in das Süsswasser, aus der Fastenzeit im Strom erklärt sich Zusammensetzung und Charakter seiner Parasitenfauna. Diese Momente bedingen die Armut an Formen und Individuen, das marine Gepräge und den relativen Reichtum an Kapselstadien — die für die Weiterexistenz der Species übrigens keine Bedeutung besitzen — des Helminthenbestands. Dazu kommt als weiterer wichtiger Faktor, der auf den Schmarotzerbestand verarmend wirken wird, dass *Oncorhynchus* im Süsswasser von Kamtschatka, wie *Salvelinus malma,* keinen Raubfischen zum Opfer fällt. Damit schaltet sich das biologische Wechselspiel von Räuber und Beute und zugleich das parasitologische Wechselverhältnis von Hauptwirt und Nebenwirt aus.

Eine interessante Parallele zur Parasitenfauna von *Oncorhynchus* bietet diejenige des Lachses *(Salmo salar)* und ganz besonders des Rheinlachses. Der grosse Wandersalmonide zieht ebenfalls in den Strom und verschmäht im Süsswasser ebenfalls die Nahrung, oder stellt wenigstens die Verdauungsfunktion ein. Zschokkes (77, 78) Untersuchungen haben ergeben, dass Armut, marines Gepräge, Abwesenheit von Darmschmarotzern und Anwesenheit von eingekapselten Helminthen auch die Parasitenfauna des im Rhein ziehenden Lachses charakterisiert. Die betreffenden Verhältnisse sollen nächstens von einem der Verfasser dieser Arbeit auf reiches, neues Material gestützt wieder dargestellt werden, so dass ihre Erörterung hier füglich unterbleiben kann. Nur darauf sei hingewiesen, dass die Aehnlichkeit in der allgemeinen Gestaltung der Parasitenfauna von *Oncorhynchus* und Rheinlachs wohl mit Recht auf weitgehende

Uebereinstimmung in der Lebensweise der zwei wandernden Salmoniden schliessen lässt. Von vielen wird der Befund MIESCHERS (45), dass der Rheinlachs im Fluss nicht verdauen könne, angezweifelt. Die Ansicht des genannten Physiologen findet indessen eine starke Stütze in der parasitologischen Untersuchung des Lachses, und diese Stütze wird nun noch kräftiger gemacht, durch die Beobachtung, dass der im Süsswasser ebenfalls fastende *Oncorhynchus* eine Parasitenfauna beherbergt, die in ihrer prinzipiellen Zusammensetzung mit derjenigen des Rheinlachses übereinstimmt. Sogar in der speziellen Zusammensetzung ihrer Schmarotzerwelt zeigen *Oncorhynchus* und der Rheinlachs die grösste Aehnlichkeit. Von acht parasitischen Würmern des Salmoniden aus Kamtschatka bewohnen vier auch *Salmo salar* im Rhein (*Abothrium crassum, Tetrarhynchus quadrirostris, Coenomorphus grossus, Ascaris capsularia*). *Oncorhynchus tschawytscha* beherbergt überhaupt nur Rheinlachsparasiten.

Ueber die Parasitenfauna von *Oncorhynchus* aus Alaska liegt eine vorläufige Mitteilung von H. B. WARD vor (*Some Points in the migration of Pacific Salmon as shown by its parasites* ; Studies from the Zoological Laboratory of the University of Nebraska, 1908).

Der amerikanische Autor untersuchte in Alaska selbst während eines Sommers 138 Exemplare von *Oncorhynchus nerca* auf ihre Parasiten. Dazu kommen noch weniger zahlreiche Individuen von *O. tschawytscha, O. kisutch, O. gorbuscha* und *O. keta*. Das Fangdatum der Fische verteilt sich auf die ganze Zeit ihrer Wanderung vom Meer durch das Brackwasser bis zur Laichablage im reinen Süsswasser.

Der Parasitenbestand erwies sich im Vergleich zu anderen Meerfischen als arm. Auch im Süsswasser zeigte er rein marine Zusammensetzung. Im Fluss und See besetzen sich Kiemen und Mundhöhle mit zahlreichen parasitischen Copepoden, d. h. mit Schmarotzern, deren Anwesenheit mit der Nahrungsaufnahme in keinem Zusammenhang steht.

Eine quantitative und qualitative Abnahme der Parasiten-

bevölkerung von *Oncorhynchus* während der Wanderung in das Süsswasser konnte WARD nicht wahrnehmen. Er sagt : « Internal parasites are variable and infrequent at all times. » Nur *Abothrium crassum* (oder eine nahe verwandte Form) dürfte im Süsswasser aus dem Darm verschwinden.

Leider steht der ausführliche Bericht WARDS mit der Aufzählung der in den Alaskasalmoniden gefundenen Parasiten noch aus. Er allein würde eine fruchtbringende Vergleichung mit den für Kamtschatka festgestellten Verhältnissen gestatten.

Während die Schmarotzerfauna des in den Rhein einwandernden Lachses im Lauf der Stromreise allmählig verarmt, scheint dies für die Parasitenbevölkerung von *Oncorhynchus* in den Flüssen Alaskas nicht der Fall zu sein. Der Unterschied dürfte sich wenigstens teilweise durch die sehr viel längere Dauer des Süsswasseraufenthalts des Rheinlachses gegenüber *Oncorhynchus* erklären. Auch auf diesen Punkt wird einer der Verfasser in einer ausführlichen Arbeit zurückkommen.

Die Bearbeitung der Fischparasiten von Kamtschatka hat auch von Neuem gezeigt, wie weit geographisch sich manche Schmarotzer der Fische verbreiten. Sie treten auf dem Erdball überall da auf, wo die ihnen zusagenden Wirte ihr Leben fristen können. Als solche die weite Verbreitung ihrer Wirtstiere teilende Helminthen erwiesen sich *Abothrium crassum* (Bloch.), *Cyathocephalus truncatus* (Pall.), *Ascaris capsularia* Rud. und *Echinorhynchus gadi* Müll.

LITERATURVERZEICHNIS

1. AUERBACH, M. *Die Cnidosporidien.* Leipzig, 1910.
2. AUERBACH, M. *Unsere heutigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Myxosporidien.* Zoolog. Jahrb., Abt. Syst., Bd. 30, 1911.
3. BENEDEN VAN, P.-J. *Recherches sur la faune littorale de Belgique, Les Vers Cestoïdes.* Mém. Acad. Belgique, t. 25, 1850.

4. Beneden van, P.-J. *Mémoire sur les Vers intestinaux.* Supplément aux Comptes rendus Acad. Sc., t. 2, Paris, 1861.
5. Beneden van, P.-J. *Les Poissons des côtes de Belgique, leurs parasites et leurs commensaux.* Mém. Acad. Sc. Belgique, t. 38, 1871.
6. Berg, L.-S. *Ueber die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna des Amur-Flusses mit Bezug auf die Frage von den zoogeographischen Regionen für die Süsswasserfische.* Zoolog. Jahrb., Abt. System., Bd. 32, 1912.
7. Braun, M. *Verzeichnis von Eingeweidewürmern aus Mecklenburg.* Arch. Freunde d. Naturgesch. Mecklenburg, Jahrg. 1891.
8. Braun, M. *Vermes.* Abt. I[b]. *Cestodes.* Ex : Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Leipzig, 1894-1900.
9. Diesing, C.-M. *Systema Helminthum,* vol. 1-2, 1850.
10. Diesing, C.-M. *Revision der Nematoden.* Sitzungsber. math.-naturwiss. Classe Acad. Wiss., Bd. 42, 1861.
11. Dujardin, F. *Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux,* Paris, 1845.
12. Forssell, A.-L. *Bidrag till kännedom om Echinorhyncherna i Finlands fiscar.* Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 27. N[r] 3, 1905.
13. Fuhrmann, O. *Triaenophorus robustus Olsson dans les lacs de Neuchâtel et de Bienne.* Bull. Soc. neuchâteloise Sc. nat., t. 36, 1909.
14. Grimm, O. *Zur Anatomie der Binnenwürmer.* Zeitsch. f. wiss. Zool., Bd. 21, 1871.
15. Grimm, O. *Fischerei und Jagd in den russischen Gewässern.* Archiv f. Naturgesch., Jahrg. 58, Bd. 1, 1892
16. Jordan, D. S. Shigeho Tanaka, Snyder, J. O. *A Catalogue of the Fishes of Japan.* Journ. College Sc. Imp. Univ. Tokyo, vol. 33, 1913.
17. Kessler. *Beiträge zur Kenntnis des Onegasees,* 1868.
18. Klaptocz, B. *Neue Phyllobothriden aus Notidanus (Hexanchus) griseus Gm.* Arbeiten zool. Instit. Wien, Bd. 16, 1906.
19. Kraemer, A. *Beiträge zur Anatomie und Histologie der Cestoden der Süsswasserfische.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 53, 1892.
20. Levander, K.-M. Luther, A., Palmén., Förekomsten af en Myxosporidium art i musculaturen hos sikar. Meddelanden H. 24, 1901.

21. v. Linstow, O. *Compendium der Helminthologie*. Hannover, 1878.
22. — *Nachtrag dazu*, Literatur der Jahre 1878-1889. Hannover, 1889.
23. — *Beitrag zur Kenntnis der Vogeltaenien*. Arch. f. Naturgesch., Bd. 1, 1890.
24. — *Entozoa des zoolog. Museums der k. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg*. I. Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersbourg (5), Bd. 15, 1901.
25. — *Entozoa des zoolog. Museums der k. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg*. Annuaire Musée zool. Acad. Imp. Sc. St-Pétersbourg, t. 8, 1903.
26. — *Helminthologische Untersuchungen*. Zoolog. Jahrb., System. Abt., Bd. 3, 1888.
27. — *Parasitische Nematoden*. In: Brauer, Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 15, 1909.
28. Linton, Ed. *Notes on Entozoa of marine Fishes of New England*, Annual Rep. of the Commissioner of Fish and Fisheries for 1886, Washington, 1889.
29. — *Notes on Cestode parasites of fishes*. Proc. U. S. nat. Mus., vol. 25, 1897.
30. — *Fish parasites collectet at Woods-Hole in 1898*. U. S. Fish Commission Bull. for 1899, Sept. 1900.
31. — *Parasites of fishes of the Woods-Hole region*. U. S. Fish Commission Bull. for 1899, June 1901.
32. — *Notes on Calyptrobothrium, a Cestode genus found in the Torpedo*. Proc. U. S. nat. Mus., vol. 32, 1907.
33. Lönnberg, E. *Bidrag till kännedomen om i Sverige förekommende Cestoder*, Svenska Vet. Acad. Handlingar, Bd. 14, 1889.
34. — *Ueber eine eigentümliche Tetrarhynchenlarve*. K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 15, 1889.
35. — *Helminthologische Beobachtungen von der Westküste Norwegens*, 1-2. Bihang till k. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 16, 1890.
36. — *Ueber einige Cestoden aus dem Museum zu Bergen*. Bergens Museums Aarbog, N° 4, 1898.
37. — *Ein neuer Bandwurm (Monorygma chlamydoselachi) aus Chlamydoselachus anguineus Garmann*. Arch. Naturv. Christiania, vol. XX, n° 4. 1898.

38. Lühe, M. *Zur Anatomie und Systematik der Bothriocephaliden.* Verhandlg. Deutsch. Zool. Ges., Hamburg, 1899.

39. — *Ueber Bothrimonus Duv. und verwandte Bothriocephaliden.* Zool. Anz., Bd. 23, 1900.

40. — *Geschichte und Ergebnisse der Echinorhynchen-Forschung bis Westrumb (1821).* Zoolog. Annalen, I, 1904.

41. — *Parasitische Plattwürmer. I. Trematodes,* In : Brauer, Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 17, 1909.

42. — *Parasitische Plattwürmer. II. Cestodes.* In : Brauer, Die Süsswasserfauna Deutschlands, Heft 18, 1910.

43. — *Acanthocephalen.* In : Brauer, Die Süsswasserfauna Deuschlands, Heft 16, 1911.

44. Luther, A. *Ueber Triaenophorus robustus Olsson und Henneguya zschokkei Gurley als Parasiten von Coregonus albula aus dem See Sapsojärvi.* Medd. Sev. Fauna Flora Fennica, 1909.

45. Miescher, F. *Statistische und biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachses.* In : Die histochemischen und physiog. Arbeiten von Friedrich Miescher, Bd. I, Leipzig, 1897.

46. M'Intosh, W.-C. *Notes on the foot and parasites of Salmo salar.* Journ. Linnean Soc., vol. 7, 1863.

47. Mola, P. *Nota intorno ad una forma di Cestode di pesce fluviatile.* Boll. Soc. zool. ital., Ann. 1907.

48. Molin, R. *Prospectus Helminthum, quæ in prodromo faunæ helminthologicæ Venetæ continenter. Nachtrag dazu.* Sitzungsber. k. Akad., Wien, Bd. 33, 1858.

49. Monticelli, F.-S. *Contribuzione allo studio della fauna elmintologica del golfo di Napoli, I. Ricerche sulla Scolex polymorphus Rud.* Mitt. Zoolog. Station Neapel, Bd. 8, 1888.

50. — *Notes on some Entozoa in the Collection of the British Museum.* Proc. zool. Soc. London, June 4, 1889.

51. — *Elenco degli elminti studiati a Wimereux nella primavera del 1889.* Bull. scient. France et Belgique, vol. 22, 1890.

52. — *Intorno ad alcuni elminti del Museo zoologico della R. Università di Palermo.* Naturalista siciliano, Ann. 12, 1893.

53. Mühling, P. *Die Helminthenfauna der Wirbeltiere Ostpreussens.* Arch. f. Naturg., Bd. 1, 1898.

54. Nicoll, W. *A contribution towards a knowledge of the entozoa of british marine fishes*, Part. I-II. Ann. Mag. nat. Hist. (7), vol. 19, 1907, und (8), vol. 4, 1909.

55. Nufer, W. *Die Fische des Vierwaldstättersees und ihre Parasiten.* Festschr. naturf. Ges. Luzern, 1905.

56. Pfeiler, W. *Die im Magen und Darm der mitteleuropäischen Süsswasserfische schmarotzenden Acanthocephalen (Referat).* Zeitschr. für Infektionskranheiten der Haustiere, Bd. 3, 1908.

57. Rudolphi, C.-A. *Entozoorum sive vermium intestinalium*, vol. 1, 2 (1. 2.), 1809. Entozoorum Synopsis, 1819.

58. Schneider, A. *Monographie der Nematoden*, 1866.

59. Schneider, G. *Das Vorkommen von Larven des Bandwurms Bothriotænia proboscidea im Magen und Darm von Ostseehäringen.* Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde, Berlin, N° 1, 1902.

60. — *Ueber die in den Fischen des finnischen Meerbusens vorkommenden Endoparasiten.* Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 22, 1902.

61. — *Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna des finnischen Meerbusens.* Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica, 26, 1903.

62. — *Ueber zwei Endoparasiten aus Fischen des finnischen Meerbusens.* Meddel. Soc. pro Fauna et Flora Fennica, Helsingsfors, 1903.

63. Siebold, Th. *Ueber den Generationswechsel der Cestoden nebst einer Revision der Gattung Tetrarhynchus.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 2, 1850.

64. Stossich, M. *Osservazioni elmintologiche.* Soc. Historico-naturalis Croatica, Zagreb, 1892.

65. — *Note parasitologiche.* Bollet. Soc. adriat. Sc. nat. Trieste, vol. 18, 1897.

66. Surbeck, G. *Eine auffallende Parasitenhäufung bei Coregonen.* Schweiz. Fischerei-Zeitg., N° 11, 1910.

67. — *Eine grosse Sporencyste von Henneguya zschokkei Gurley.* Schweiz. Fischerei-Zeitg., N° 7, 1911.

68. — *Ueber eine eigenartige Form des Auftretens von Henneguya zschokkei Gurley.* Schweiz. Fischerei-Zeitg., N° 2, 1913.

69. Tosh, J.-R. *On the internal parasites of the Tweed Salmon.* Mag. nat. Hist. (7), London, vol. 16, 1905.

70. Vaullegeard, A. *Recherches sur les Tétrarhynques.* Thèse présentée à la Faculté des Sciences de Paris, N° 987, 1899.

71. Voigt, M. u. Zacharias, O. *Beiträge zur Kenntnis des Vorkommens von Fischparasiten in den Plöner Gewässern.* Forschungsber. biolog. Stat. Plön, Bd. 10, 1903.

72. Wolf, E. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von Cyathocephalus truncatus Pallas.* Zool. Anz., Bd. 30, 1906.

73. Zschokke, F. *Recherches sur l'organisation et la distribution zoologique des Vers parasites des Poissons d'eau douce.* Arch. Biol., 1884.

74. — *Le développement du Scolex polymorphus.* Arch. Sc. phys. nat. (3), vol. 16, Genève, 1886.

75. — *Helminthologische Bemerkungen.* Mitt. zool. Stat. Neapel, Bd. 7, 1886.

76. — *Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes.* Mém. Institut national genevois, vol. 17, 1888.

77. — *Erster Beitrag zur Parasitenfauna von Trutta salar.* Verhandlg. naturforsch. Ges. Basel, Bd. 7, 1890.

78. — *Die Parasitenfauna von Trutta salar.* Centralbl. f. Bact. und Parasitenkunde, Bd. 10, 1891.

79. — *Zur Faunistik der parasitischen Würmer von Süsswasserfischen.* Centralbl. f. Bact. und Parasitenkunde, Bd. 19, 1896.

80. — *Marine Schmarotzer in Süsswasserfischen.* Verhandlg. naturforsch. Ges. Basel, Bd. 16, 1904.

FIGURENERKLÄRUNG

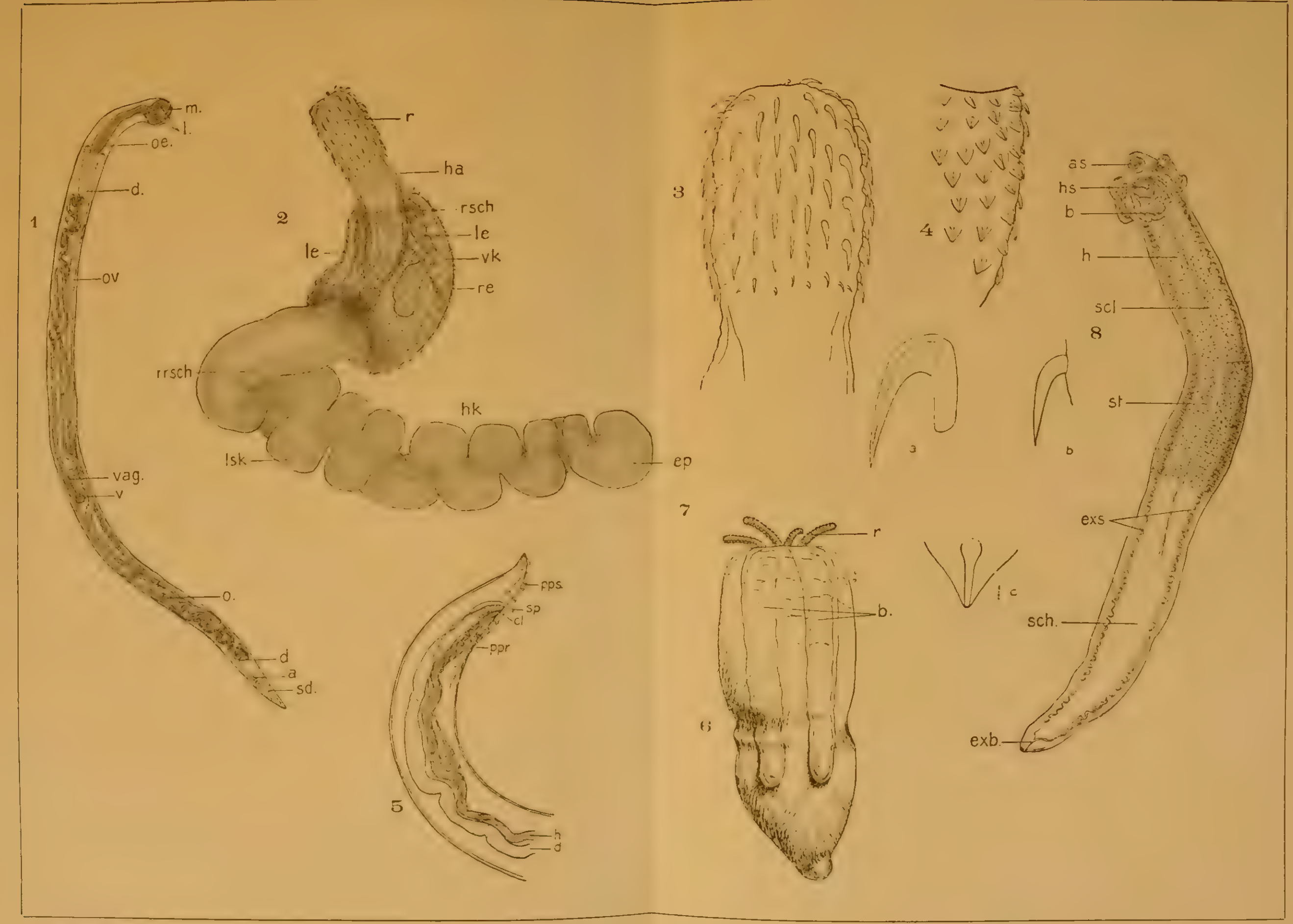
Fig. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 sind mit dem Abbé'schen Zeichnungsapparat entworfen.

TAFEL 7.

Buchstabenbezeichnung:

a = After.
as = apikaler Saugnapf.
b = Bothridien.
cl = Kloake
d = Darm.
ebl = Excretionsblase.
ep = Excretionsporus.
est = Excretionsstämme.
h = Hoden.
ha = Hals.
hk = Hinterkörper.
hs = Hilfssaugnapf.
le = Lemnisken.
li = Lippen.
lsk = Lakunensystem d. Körpers.
m = Mundöffnung.
oe = Oesophag.
ov = Ovarien.
ppr = praeanale Papillen.
pps = postanale Papillen.
r = Rüssel.
re = Retinaculum.
rsch = Rüsselscheide.
rrsch = Retractor d. Rüsselscheide.
sch = Schwanz.
scl = subcuticularer Längsmuskel.
sd = Schwanzdrüsen.
sp = spicula.
st = segmentierter Teil.
v = Vulva.
vag = Vagina.
vk = Vorderkörper.

Fig. 1. — *Dacnitis lævis* n. sp., ♀.
Fig. 2. — *Acantocephale* nov. gen., nov. sp., ♀.
Fig. 3. — *Acanthocephale* nov. gen. nov. sp., Rüssel (nach Lühe).
Fig. 4. — *Acanthocephale* nov. gen. nov. sp. Teil des Vorderkörpers (nach Lühe).
Fig. 5. — *Ancyracanthus impar* Schneid. Schwanzende des ♂.
Fig. 6. — *Tetrarhynchus quadrirostris* (Gze.)
Fig. 7. — *Acanthocephale* nov. gen. nov. sp. Hakentypen: *a* und *b* Rüssel. *c* Vorderkörper (nach Lühe).
Fig. 8. — *Pelichnibothrium caudatum* n. sp.



A. Heitz, Gez.

F. Zschokke u. A. Heitz — Entoparasiten

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 9. — Mai 1914.

Le genre Camponotus Mayr
et les genres voisins

PAR

A. FOREL

A. Remarques générales.

Dans mon mémoire *Sur la classification des Camponotinae*[1], j'ai établi trois sections, et, dans la troisième section, cinq tribus. La dernière tribu est celle des *Camponotii*, qui comprend six genres. Trois d'entre eux : *Opisthopsis* Em., *Polyrhachis* Shuck et *Echinopla* Sm. sont bien distincts. Mais les trois autres : *Camponotus* Mayr, *Calomyrmex* Em. et *Dendromyrmex* Em., sont intimement liés entre eux ; c'est d'eux seuls que je veux parler ici. Je crois devoir faire rentrer dans le genre *Calomyrmex* deux espèces de Madagascar, les *C. heteroclitus* For. et *putatus* For., considérées jusqu'ici, à tort à mon avis, comme appartenant aux *Camponotus*.

Le genre *Camponotus* comprend environ 500 espèces et plus de 500 races et variétés. Une espèce multiforme, le *Camponotus maculatus* Sm., compte à elle seule plus de 100 races, sans parler des variétés. En somme donc, il s'agit de classer bien plus de 1000 formes différentes dans un seul genre. Il en est résulté un véritable dédale, dans lequel on peut de moins en moins se reconnaître, et il est urgent d'y mettre de l'ordre. Mais comment le faire ?

[1] In : Mem. Soc. entomol. Belgique, tome 20, p. 87 ss., 1912.

Dans le travail cité, j'ai essayé, brisant un peu avec les règles phylogéniques modernes de la science, de faire une classification en partie artificielle en sous-genres. Mon ami, M. le Prof. EMERY, avait déjà essayé [1] de classer les *Camponotus* en manipules le plus naturellement possible. Mais je ne puis me ranger à sa classification, car il est absolument impossible de débrouiller la phylogénèse naturelle de ce genre. En effet, les phénomènes de convergence et d'adaptation sont tels qu'ils nous trompent continuellement sur les affinités réelles cachées. Un seul exemple : j'avais placé dans mon nouveau sous-genre *Myrmamblys* les *Camponotus* à tête demi-tronquée chez la grande ♀, et dans le sous-genre *Myrmosphincta,* ceux dont le thorax est échancré au milieu. Mais il y a des *Myrmamblys* dont le thorax est échancré. Où les placera-t-on ? on ne peut savoir lequel des deux caractères est le plus ancien. Si je place maintenant ceux qui ont les deux caractères réunis dans les *Myrmamblys,* comme c'est le cas, c'est artificiel ; mais que faire ?

Restait le grand travail à faire : répartir les 500 espèces environ de *Camponotus* dans mes sous-genres. J'ai attendu jusqu'ici, afin de me rendre compte, par des essais réitérés, si mes subdivisions pouvaient tenir. L'essai a en somme mieux réussi que je ne craignais. J'ai été néanmoins amené par une étude détaillée, à diverses modifications de détail, ainsi qu'à établir encore trois nouveaux sous-genres.

En outre, pour simplifier, je laisse de côté les races et les variétés, chacune d'elles se rapportant *eo ipso* à son espèce respective ; je fais seulement exception pour quelques races dont la place pouvait être douteuse ou qu'on peut considérer comme espèces distinctes ; mais je les ai placées entre parenthèses ( ) dans la liste qui suivra. Lorsque le sous-genre paraît douteux, j'ai mis un point d'interrogation. Enfin, j'ai fait suivre les quelques espèces douteuses, par suite de descriptions incomplètes, en appendice, à la fin du genre *Camponotus*. Le

[1] *Saggio di un catalogo sistematico dei generi Camponotus, Polyrhachis e affini :* R. Accad. Sc. Istituto di Bologna, 8 mars 1896.

genre *Camponotus* et les genres voisins n'existent pas dans la faune antarctique, ce que nous sous-entendrons ci-après.

B. Les sous-genres du genre Camponotus.

1. Sous-genre *Camponotus* sens. strict. Mayr.

Type : *C. herculeanus* L. Mandibules de 4 à 5 dents, rarement de 6. Epistome sans carène ni lobe. Tête non tronquée. Dos du thorax convexe, ni échancré ni bordé, élargi devant, rétréci derrière. Espèces ordinairement grandes, robustes, en général lignicoles, perçant le bois. Transitions aux *Myrmoturba*. En tous pays, sauf en Australie.

2. Sous-genre *Myrmoturba* For.

Type : *C. maculatus* F. Mandibules de 7 à 8 dents, rarement de 6. Epistome lobé et caréné. Le reste comme chez le sous-genre précédent. Tête des ♀ minor presque toujours avec un bord postérieur plus ou moins net. Espèces vivant en général dans la terre ou sous les pierres. Dans les cinq continents.

3. Sous-genre *Dinomyrmex* Ashmead.
(*Myrmogigas* For. l. c.)

Type : *C. gigas* Latr. Espèces très grandes ou grandes. Tête des ♀ minor rétrécie en cou, ou du moins avec le bord postérieur identique au bord articulaire, c'est-à-dire nul. Du reste comme le sous-genre précédent. Transitions aux *Myrmoturba*. Mœurs à peine connues. En tous pays, sauf dans la faune paléarctique et néarctique.

4. Sous-genre *Myrmosericus* For.

Type : *C. rufoglaucus* Jerd. Identique au sous-genre *Myrmoturba*, mais entièrement mat, très finement sculpté, d'aspect soyeux et plus ou moins recouvert d'une pubescence assez

abondante sur tout le corps, surtout sur l'abdomen. Passages aux *Myrmoturba,* etc. Espèces plus ou moins sabulicoles. En tous pays, sauf dans la région froide et tempérée des faunes arctiques.

5. Sous-genre *Myrmothrix* For.

Type : *C. rufipes* F. Comme le sous-genre *Myrmoturba,* mais pourvu sur le corps et ordinairement sur les membres, de longues soies hérissées et grossières. Le corps est preque toujours mat avec une sculpture fine et dense, parfois soyeuse. La couleur du corps et des poils est soit brun roussâtre, soit vive (jaune ou rougeâtre). Sauf deux formes asiatiques aberrantes et une d'Afrique, toutes les espèces sont américaines. Leur taille est en général grande et leur stature un peu plus robuste que chez les *Myrmoturba,* mais moins que chez les *Camponotus* sens strict. Les *Myrmothrix* font souvent des jardins de Fourmis dans les épiphytes (Ule); d'autres font des nids en carton et d'autres dans la terre ou dans le bois pourri. Transition aux *Myrmoturba* et aux *Myrmosericus.*

6. Sous-genre *Myrmotarsus* For.

Type : *C. irritabilis* F. Sm. Tarses antérieurs garnis d'une brosse très épaisse. Tibias comprimés. Grandes espèces en général mates et poilues. Forme semblable à celle du sous-genre précédent, mais ordinairement sans carène à l'épistome. Toutes les espèces connues sont des Iles de la Sonde, l'une d'elles (*irritabilis*) vit dans des jardins de Fourmis ; les mœurs des autres sont inconnues.

7. Sous-genre *Myrmosaga* For.

Type *C. quadrimaculatus* For. Face basale de l'épinotum concave, en forme de selle ; le reste du thorax convexe, sans bord. Espèces plutôt petites, en général luisantes. Forme générale des *Myrmoturba,* mais un peu plus robuste, avec l'épistome caréné, brièvement lobé et les mandibules ordinairement

avec six dents. Espèces de Madagascar, d'Asie, d'Afrique et d'Australie. Mœurs peu connues. Transition aux *Myrmamblys*.

8. Sous-genre *Myrmogonia* For.

Type : *C. laminatus* Mayr. Thorax fortement courbé, non échancré. Epinotum élevé, très étroit, ne constituant souvent qu'une simple arête à sa face basale ; sa face déclive haute et abrupte. Forme générale et taille semblable à celles du sous-genre précédent. Transition aux *Myrmoturba*. Toutes les espèces de ce sous-genre sont d'Australie ; leurs mœurs ne sont pas connues.

9. Sous-genre *Myrmophyma* For.

Type : *C. quadrisectus* F. Sm. Tête avec le vertex plus ou moins fortement renflé. Du reste, de forme et de stature semblables aux *Myrmoturba*. Mais l'épistome est le plus souvent sans carène et a un lobe antérieur rétréci et souvent denté ou échancré devant. Les mandibules ont en général 6 dents. Espèces d'Australie, de Malaisie et d'Afrique. Mœurs à peine connues. Transition aux *Myrmoturba*, etc.

10. Sous-genre *Myrmopsamma* n. subg.

Type : *C. mystaceus* Em. Mandibules à cinq dents. Epistome sans carène. Bord antérieur de la tête en dessous et en dessus, et, en outre, souvent le tiers supérieur de l'épistome garni de rangées transversales de longs cils psammophores. Forme et stature générales du corps semblables du reste à celles des *Myrmoturba* et des *Camponotus* sens strict. Espèces africaines vivant dans le sable. Le scape a parfois un angle dentiforme antérieur à la base.

11. Sous-genre *Myrmocamelus* n. subg.

Type : *C. ephippium* F. Sm. Pronotum formant avec le mésonotum une bosse élevée, tandis que la face basale de l'épinotum est basse et assez rectiligne. Le thorax n'est nullement bordé,

mais convexe aussi dans le sens transversal. La tête des ☿ major n'est pas très grande. La tête est parfois comprimée latéralement. Les mandibules ont en général de 7 à 8 dents, parfois 6; l'épistome varie de forme. Espèces de Nouvelle-Calédonie, d'Australie, de Madagascar et d'Amérique. J'ai observé le nid du *C. (Myrmocamelus) blandus* F. Sm. dans la terre en Colombie. Transition aux *Myrmoturba*[1].

12. Sous-genre *Mayria* For.

Type : *C. repens* For. Se distingue des autres sous-genres par le premier segment bas, court et étroit de l'abdomen. Espèce petite, lisse, à thorax semblable aux *Myrmoturba,* avec les mandibules de 6 dents, provenant de Madagascar. Mœurs inconnues.

13. Sous-genre *Myrmotrema* For.

Type : *C. foraminosus* For. Se distingue par la partie antérieure de la tête des ♀ et ☿ maj., surtout les joues, parfois toute la tête, perforée de nombreuses grosses fossettes, comme enlevées à l'emporte-pièce. La taille est moyenne, plutôt robuste, l'épistome en général sans lobe ni carène, et les mandibules ordinairement à 6 dents. Le thorax n'est pas bordé, convexe devant, rétréci derrière. Espèces exclusivement africaines. Mœurs peu connues. Transition aux *Myrmobrachys* et aux *Orthonotomyrmex.*

14. Sous-genre *Myrmobrachys* For.

Type : *C. senex* F. Sm. Tête semblable au sous-genre précédent, mais sans fossettes aux joues et avec le thorax en général plus large à l'épinotum, souvent subdéprimé, néanmoins non bordé ou seulement subbordé. Les espèces sont en général petites et trapues, souvent poilues et pubescentes; elles sont toutes d'Amérique ou de Madagascar. Elles vivent, souvent au

[1] L'impression du travail dans lequel j'ai décrit ce sous-genre étant fortement retardée, je le décris ici.

moins, dans les tiges desséchées et creuses, parfois dans la terre. Certaines d'entre elles construisent, à l'aide de leurs larves, des nids artistement tissés en soie. C'est par erreur que j'avais écrit dans mon travail cité plus haut : « thorax bordé, parfois bidenté. » Il s'agissait d'espèces qui doivent être rangées dans les *Myrmorhachis*.

15. Sous-genre *Myrmomalis* n. subg.

Type : *C. depressus* Mayr. Tout semblable aux *Myrmobrachys* et aux *Myrmamblys,* mais la tête et parfois le corps entier sont plus ou moins fortement déprimés ; chez une espèce, entièrement aplatis. Toutes les espèces sont de l'Amérique tropicale et des îles de la Sonde. Leurs mœurs sont inconnues, mais évidemment adaptées à une vie subcorticale ou analogue.

16. Sous-genre *Myrmamblys* For.

Type : *C. fastigatus* Roger. Très semblable aux *Myrmobrachys,* mais avec la tête subtronquée devant, avec les mandibules épaisses et l'épistome haut et étroit, sans ou presque sans portion latérale. Ce sous-genre fait passage au sous-genre *Colobopsis* Mayr d'un côté et aux *Myrmobrachys* de l'autre. Mais certaines espèces ont le thorax incisé au milieu, faisant ainsi passage aux *Myrmosphincta,* parfois aussi aux *Orthonotomyrmex*. Les ☿ major et minor sont très dimorphes, mais les premières ne constituent pas de ♃ distinct. Espèces d'Amérique, d'Asie, d'Afrique et d'Australie, faisant défaut aux régions arctiques. Leurs mœurs sont peu connues, mais les *Myrmamblys* vivent sans aucun doute surtout dans les troncs d'arbres, dans l'écorce et dans les tiges creuses. La tête demi-tronquée des ♀ major fait présumer qu'elles gardent plus ou moins les portes du nid.

17. Sous-genre *Colobopsis* Mayr.

Type : *C. truncatus* Spin. Se distingue par son dimorphisme. Le ♃ (☿ major) a une tête franchement tronquée et presque

toujours munie d'un bord aigu autour de la portion tronquée. L'épistome se continue en général (pas toujours) derrière la portion tronquée, formant ainsi un angle avec sa partie antérieure étroite. Le ♃ fait l'office de portier, gardant l'ouverture du nid avec la portion tronquée de sa tête. Espèces d'Asie, d'Europe, d'Amérique, de Madagascar et d'Australie. Inconnues jusqu'ici en Afrique. Certaines espèces ont le thorax échancré. Les *Colobopsis* vivent dans le bois des arbres, dans les tiges, dans les noix de Galle ou dans les épines perforées.

18. Sous-genre *Rhinomyrmex* For.

Type : *C. Klaesii* For. Se distingue par son épistome fortement voûté et caréné, formant devant presque un bec ou nez. Espèce de Sumatra; peut-être simplement l'ouvrière d'une *Colobopsis* aberrante.

19. Sous-genre *Orthonotomyrmex* Ashmead.
(*Myrmentoma* For. l. c.)

Type : *C. lateralis* Ol. Epinotum cubique, large, nettement bordé, formant en général un angle entre ses deux faces. Le thorax est en général, mais pas toujours, échancré entre le mésonotum et l'épinotum. Espèces ordinairement trapues, de grandeur moyenne, avec la tête courte, les mandibules épaisses, en général de 5 à 6 dents. La tête n'est pas tronquée. Toutes les espèces sont de l'Ancien monde, à l'exception de la Papouasie et de l'Australie; elles vivent en partie dans le bois ou l'écorce, en partie dans la terre. Transition aux *Myrmobrachys*, aux *Myrmosphincta* et aux *Myrmamblys*.

20. Sous-genre *Phasmomyrmex* Stitz.

Type : *C. Buchneri* For. La seule espèce du sous-genre est grande et se distingue par la présence d'un grand métanotum très distinct, long comme le tiers de la face basale de l'épino-

tum. Les mandibules ont 5 dents. Le bord antérieur de l'épistome est denté, sans lobe. Tout le thorax est déprimé et obtusement bordé, avec trois fortes sutures sur le dos, mais pas d'échancrure. Mœurs inconnues. Espèce africaine tropicale. Transition aux *Orthonotomyrmex*.

21. Sous-genre *Myrmosphincta* For.

Type : *C. cinerascens* F. Thorax échancré entre le mésonotum et l'épinotum, mais nullement bordé, surtout pas l'épinotum. La tête n'est ni tronquée, ni subtronquée. Ce sous-genre se compose d'espèces fort disparates dont les origines phylétiques sont évidemment diverses. On les trouve en Asie, en Afrique, à Madagascar, en Australie et en Amérique, mais pas en Europe, seulement dans des régions tropicales ou subtropicales. Quelques espèces américaines construisent des nids en carton sous les feuilles; mœurs du reste peu connues.

22. Sous-genre *Myrmepomis* For.

Type : *C. fulvopilosus* De Geer. Grandes espèces qui se distinguent par leur pronotum denté ou au moins épaulé, tandis que l'épinotum n'est pas denté. Thorax non échancré. Espèces d'Amérique, de Madagascar, de l'Inde et d'Australie, toutes tropicales. Mœurs à peine connues. Transition aux *Orthonotomyrmex,* aux *Myrmobrachis* et aux *Myrmocamelus*.

23. Sous-genre *Mymorhachis* For.

Type : *C. latangulus* Rog. Thorax en général bordé, souvent biépineux ou bidenté; écaille souvent épineuse ou mucronée. Espèces en général petites, ayant souvent un faux air de *Polyrhachis*. Le thorax est parfois échancré. Chez une espèce (*polyrhachioides* Em.) le pronotum est denté. Espèces d'Amérique, de l'Inde et de l'Afrique. Mœurs peu connues. J'ai trouvé le *C.* (*Myrmorhachis*) *Dalmasi* dans une termitière. Transition aux *Myrmobrachis,* aux *Orthonotomyrmex* et aux *Myrmepomis*.

24. Sous-genre *Myrmeurynota* For.

Type : *C. gilviventris* Rog. Ce sous-genre se distingue des autres par son pronotum très large, avec un bord latéral lamelleux, souvent surplombant, tandis que le thorax se rétrécit rapidement en arrière, où l'épinotum, très étroit à sa face déclive, y présente souvent un curieux appendice. Espèces larges, courtes et petites, parfois plus ou moins sphériques, toutes américaines. Mœurs inconnues. Transition aux *Myrmobrachys* et aux *Myrmorhachis*.

C. **Liste complète des espèces des genres Camponotus Mayr, Calomyrmex Em. et Dendromyrmex Em.**

1. Genre *Camponotus* Mayr.

1. Sous-genre *Camponotus* Mayr sens strict.

anthrax Wh.
Bocki For.
Cambouei For.
castaneus Latr.
cilicicus Em.
clypeatus Mayr
concolor For.
exsectus Em.
fallax Nyl.
herculeanus L.
Hyatti Em.
aponicus Mayr
laboriosus F. Sm.
levigatus F. Sm.
(*ligniperdus* Latr.)
limbiventris Santschi
nitens Mayr
pallescens Mayr
palpatus Em.
(*pennsylvanicus* De Geer)
radiatus For.
Sayi Em.
Schaefferi Wh.
texanus Wh.
Trüebi For.
vagus Scop.
Wroughtoni For.

2. Sous-genre *Myrmoturba* For.

acutirostris Wh.
acwapimensis Mayr
(*aethiops* Latr.)
agnatus Rog.
arcuatus Mayr
arrogans F. Sm.
(*atlantis* For.)
Autrani For.

barbatus Rog.
Bertolonii Em.
Bianconii Em.
(*bonariensis* Mayr)
Bottegoi Em.
Bruchi For.
(*Brutus* For.)
Buddhae For.
(*bulimosus* Wh.)
caffer Em.
Cillae For.
conspicuus F. Sm.
crassisquamis For.
diabolus For.
diligens F. Sm.
extensus Mayr
fabricator F. Sm.
fervens F. Sm. (?)
Festai Em.
festinus Sm.
Fieldeae For.
Fornasinii Em.
(*fragilis* Perg.)
Friedae For.
(*fulvipes* Em.)
fumidus Rog.
glabrisquamis Em.
Goeldii For.
haematocephalus Em.
Hagensi For.
(*hesperinus* Em.)
(*inaequalis* Rog., r. de *conspicuus* F. Sm.)
Inca
invidus For.
(*irritans* F. Sm.)
(*Kersteni* Gerst)
(*Kubaryi* Mayr)
(*lacteipennis* F. Sm.)
Lamarki For.
Landolti For.
larvigerus Wh.
(*Liengmei* For.)
lividipes Em.
maculatus F.
melanoticus Em.
(*minutior* For.)
natalensis F. Sm.
nepos For.
nigriceps F. Sm.
nigroaeneus F. Sm.
niveosetosus Mayr
oblongus F. Sm.
Perroti For.
personatus Em.
Pompeius For.
punctulatus Mayr
(*Radamae* For.)
ramulorum Wh.
Roeseli For.
Roubaudi Sant.
Sacchii Em.
San Sabeanus Buckl.
Santosi For.
Semoni For.
Siemsseni For.
silvicola For.
Socrates For.
(*Solon* For.)
somalinus Er. André
Suckii For.
tenuiscapus Rog.
tepicanus Perg.
thoracicus F.)
Tichomirovi Ruszky
(*tinctus* F. Sm.)
universitatis For.
ustus For.

vafer Wh.
(*vicinus* Mayr)
Werthi For.
(*zonatus* Em.; r. de *conspicuus* F. Sm.)

3. Sous-genre *Dinomyrmex* Ashm.

aequatorialis Rog.
agra F. Sm.
amoris For.
angusticollis Jerd.
Batesi For.
cacicus Em.
Caesar For.
cervicalis Rog.
dorycus F. Sm.
Dufouri For.
egregius F. Sm.
flavitarsus F. Sm. (?)
gigas Latr.
Gouldi For.
hastifer Em.
Hildebrandti For.
Inezae For.
Lespesi For.
longipes Gerst.
macrochaeta Em.
Mocsaryi For.
obreptivus For.
sesquipedalis Rog.
sexpunctatus For.
subnitidus Mayr
taïpingensis For.
Varus For.
Wellmani For.

4. Sous-genre *Myrmosericus* For.

aenopilosus Mayr
albisectus Em.
angusticeps Em.
aurosus Rog.
chilensis Spin.
compressiscapus Em.
cruentatus Latr.
distinguendus Spin.
dolendus For.
Druryi For.
Eugeniae For.
fasciatellus Mayr
Feae Em.
Petersii Em.
rufoglaucus Jerd.
Spinolae Rog.
Valdeziae For.
venustus Frauenf.
Zimmermanni For.

5. Sous-genre *Myrmothrix* For.

abdominalis F.
alacer For.
Balzani Em.
Bang-Haasi Em.
Bugnioni For.
Capperi For.
cingulatus Mayr
coruscus F. Sm.

femoratus F.
Habereri For.
Hannani For.
immigrans Sant.
Juliae Em.
Leydigi For.
Lutzi For.
melanocephalus Rog.
nicobarensis Mayr
pullatus Mayr
punctatus For.
rapax F.
Renggeri Em.
rufipes F.
sericatus Mayr
socius Rog.

6. Sous-genre *Myrmotarsus* For.

irritabilis F. Sm.
mistura F. Sm.
nigricans Rog.
platypus Rog.
pressipes Em.
rufifemur Em.

7. Sous-genre *Myrmosaga* For.

albipes Em.
Dewitzi For.
Froggatti For.
Jeanneli Sant.
Kelleri For.
Lubbocki For.
ominosus For.
poecilus Em.
quadrimaculatus For.
Schoutedeni For.

8. Sous-genre *Myrmogonia* For.

Adami For.
cristatus Mayr
Evae For.
gibbinotus For.
laminatus Mayr
Michaelseni Frr.
Oetkeri For.
rubiginosus Mayr
Schmelzi Mayr
Viehmeyeri For.

9. Sous-genre *Myrmophyma* For.

capito Mayr
claripes Mayr
emarginatus Em.
Fieldellus For.
inflatus Lubbock
insipidus For.
Lownei For.
nasutus Em.
quadrisectus F. Sm.
scratius For.
sponsorum For.
testaceipes F. Sm.
Walkeri For.
Wiederkehri For.

10. Sous-genre *Myrmopsamma* n. subg.

cuneiscapus For.
mystaceus Em.
simulans For.

11. Sous-genre *Myrmocamelus* n. subg.

blandus F. Sm.
Butteli For.
camelinus Sm.
Christi For.
cinereus Mayr
dromedarius For.
ephippium F. Sm.
falco For.
Gambeyi Em.
Helleri Em.
hoplites Em.
luteiventris Em.
nanus F. Sm.
nasica For.
Oxleyi For.
pictipes For.
Tasmani For.

12. Sous-genre *Mayria* For.

repens For.

13. Sous-genre *Myrmotrema* For.

Bayeri For.
bituberculatus Er. André
carbo Em.
foraminosus For.
Grandidieri For.
Ilgii For.
Perrisii For.
(*Robeccii* Em.)
(*Ruspolii* Em.)
troglodytes For.

14. Sous-genre *Myrmobrachys* For.

adpressisetosus For.
auricomus Rog.
Biolleyi For.
Brettesi For.
brevis For.
Cameranoi Em.
Cameroni For.
canescens Mayr
conulus Mayr
crassus Mayr
Darwinii For.
echinoploides For.
Edmondi Er. André
excisus Mayr
Godmani For.
integellus For.
Leveillei Em.
Lindigi Mayr
Mina For.
mus Rog.
normatus For.
nossibeensis Er. André.
Peperi For.
piceatus Norton

Pittieri For.
planatus Rog.
Radovae For.
rubrithorax For.
Scipio For.
senex F. Sm.
Sibreei For.
sphenoidalis Mayr
Themistocles For.
trapezoidens Mayr
ursus For.
(*Vezenyi* For.; r. de *crassus*).
Völtzkowi For.
Zoe For.

15. Sous-genre *Myrmomalis* n. subg.

contractus Mayr.
depressiceps For.
depressus Mayr
Emeryodicatus For.
hospes Em.
Korthalsiae Em.
mirabilis Em.
obtritus Em.

16. Sous-genre *Myrmamblys* For.

abscissus Rog.
alboannulatus Mayr
Andrei For.
apostolus For.
auriculatus Mayr
(*Bedoti* Em.; r. de *reticulatus*)
bellus For.
Berthoudi For.
Binghami For.
Bruesi Wh.
Buchholzi Mayr
Caracalla For.
carinatus Mayr
Chazaliei For.
Championi For.
circularis Mayr
claviscapus For.
confluens For.
corallinus Rog.
Cressoni Er. André
Dedalus For.
dentatus Mayr
dimorphus Em.
divergens Mayr
elevatus For.
fasciatus Mayr
fastigatus Rog.
Ferreri For.
(*Fiebrigi* For.)
frontalis Perg.
fugax For.
Germaini Em.
Greeni For.
Gretae For.
Hermanni Em.
Icarus For.
Iheringi For.
improprius For.
Isabellae For.
Itoi For.
Janeti For.
Lilianae For.
longipilis Em. ?
luctuosus F. Sm.
macrocephalus Em.
Moelleri For.

Moeschi For.
montivagus For.
Naegelii For.
nigrifrons Mayr
nirvanae For.
novogranadensis Mayr
oceanicus Mayr
orthocephalus Em.
Paris For.
propinquus Mayr ?
pulchellus For.
punctaticeps Mayr
quadriceps F. Sm.
reticulatus Rog.
Salvini For.
Schneei Mayr.
Silvestrii Em.
simus Em.
sphenocephalus Em.
striatus F. Sm.
subtilis F. Sm.
Thomasseti For.
Tonduzi For.
trapeziceps For.
Ulei For.
ulvarum For.
varians Rog.
vigilans F. Sm.
vividus F. Sm.
Wedda For.
Weismanni For.
Westermanni Mayr.

17. Sous-genre *Colobopsis* Mayr.

abditus For.
aurelianus For.
badius F. Sm.
Christopherseni For.
clerodendri Em.
conicus Mayr.
Coriolanus For.
Cotesi For.
culmicola Wh.
curviscapus Em.
custodiens Em.
cylindricus F.
desectus E. Sm.
Doriae Mayr
fictor For.
Gasseri For.
gilviceps F.
horripilus Em.
Hosei For.
impressus Rog.
Longi For.
mutilata F. Sm.
paradoxus Mayr
pilosus F. Sm.
pylartes Wh.
Reepeni For.
Riehlii Mayr
Rothneyi For.
rufifrons F. Sm.
scissus Mayr.
semicarinatus For.
Severini For.
Sommeri For.
testaceus Bingh.
Trajanus For.
tricolor Stitz.
Tritschleri For.
truncatus Spin.
ulcerosus Wh.
vitreus F. Sm.

18. Sous-genre *Rhinomyrmex* For.

Klaesii For.

19. Sous-genre *Orthonotomyrmex* Ashmead.

acutisquamis Mayr
Barbarossa Em.
Boghossiani For.
Braunsi Mayr
chrysurus Gerst.
erinaceus Gerst.
ethicus For.
Galla For.
Gestroi Em.
interjectus Mayr.
Kiesenwetteri Rog.
lateralis Ol.
libanicus Er. André.
Mayri For.
Meinerti For.
Mocquerysi Em.
robustus Rog.
sericeus F.
Sicheli Mayr.
Vogti For.

20. Sous-genre *Phasmomyrmex* Stitz.

Buchneri For.

21. Sous-genre *Myrmosphincta* For.

antespectans For.
auriventris Em.
aurocinctus F. Sm.
Beccarii Em.
Camelus Em.
Carazzii Em.
cinerascens F.
Confucii For.
constructor For.
Dofleini For.
dolichoderoides For.-
Foreli Em.
gibber For.
holosericeus Em.
horrens For.
imitator For.
intrepidus Kirby
lancifer Em.
molossus For.
mozabensis Em.
nutans Frauenf.
Podenzanai Em.
Reaumuri For.
scalaris For.
sexguttatus F.
suffusus F. Sm.
Urichii For.

22. Sous-genre *Myrmepomis* For.

detritus Em.
Ellioti For.
fulvopilosus De Geer
Hartogi For.
innexus For.
sericeiventris Guérin
Wasmanni Em.

23. Sous-genre *Myrmorhachis* For.

aberrans Mayr
bidens Mayr
bispinosus Mayr
callistus Em.
Dalmasi For.
Hedwigae For.
latangulus Rog.
mucronatus Em.
peregrinus Em.
polyrhachioides Em.
quadrilaterus Mayr
Raphaelis For.
rectangularis Em.
selene Em.
tripartitus Mayr

24. Sous-genre *Myrmeurynota* For.

Christophei Wh.
eurynotus For.
gilviventris Rog.
Kraepelini For.
Linnaei For.
Saussurei For.
sphaeralis Rog.
sphaericus Rog.
Toussainti Wh.

Species Camponotorum incerti sedis.

carbonarius Ltr.
circumspectus F. Sm.
consanguineus F. Sm.
consectator F. Sm.
consobrinus Er.
Cowlei Froggatt
crenatus Mayr
flavescens F.
leucophaeus F. Sm.
longiceps F. Sm.
luteus F. Sm.
macilentus F. Sm.
melichloros Kirby
Midas Froggatt
nacerda Nort.
nitidus Nort.
ovaticeps Spin.
planus F. Sm.
platytarsus Rog.
strictus Jerd.
tenuipes F. Sm.
timidus Jerd.
tomentosus Nort.
velox Jerd.
virulens F. Sm.

2. Genre *Calomyrmex* Em.

Albertisi Em.
albopilosus Mayr.
heteroclitus For.
(*impavidus* For.)
levissimus F. Sm.
purpureus Mayr

putatus For.
similis Mayr.
splendidus Mayr.

3. Genre *Dendromyrmex* Em.

chartifex F. Sm.
Fabricii Rog.
nidulans F. Sm.
Traili Mayr.

APPENDICE

Aphaenogaster (*Neomyrma* n. subg.).

Mandibules comme chez le type du genre et non pas fortement recourbées comme chez les *Messor;* leur bord terminal long, armé de 2 dents en avant et d'environ 9 à 10 denticules derrière. Tête en rectangle arrondi, avec un bord postérieur très distinct. Epistome convexe, avec un faible sillon longitudinal au milieu; son bord postérieur est abrupt sans être aigu comme chez les *Tetramorium*. Scape fortement courbé à la base; massue des antennes indistinctement de 4 à 5 articles. Thorax profondément échancré au milieu; épinotum inerme, tout au plus avec deux tubercules allongés et indistincts. Tête et thorax fortement sculptés. Aspect général rappelant beaucoup le genre *Tetramyrma* For. d'Afrique, mais le premier nœud a la forme ordinaire des *Aphaenogaster*.

Je fonde *provisoirement* ce nouveau sous-genre; la connaissance des ♂ et des ♀ fixera la question de savoir si c'est peut-être une simple *Deromyrma* ou autre chose.

Aphaenogaster (*Neomyrma*) *Calderoni* n. sp.

Longueur: 4^{mm},9 à 6^{mm},7. Caractères du sous-genre. Mandibules fortement striées-ridées, finement réticulées dans les intervalles, subopaques, avec de gros points enfoncés épars. Tête carrée, aussi large que longue, à côtés presque droits, avec les angles arrondis; chez la petite ☿ elle est un peu plus longue que large. Aire frontale striée, un peu arrondie en arrière. Arêtes frontales peu divergentes, un peu plus distantes l'une de l'autre que du bord de la tête. Les yeux sont assez convexes

et situés à peine en arrière du milieu. Le scape dépasse le bord postérieur de moins de son épaisseur chez la grande ☿ et d'un peu plus de son épaisseur chez la petite. Les articles 2 à 6 du funicule sont à peine plus longs qu'épais chez la grande ☿, distinctement plus longs qu'épais chez la petite. Echancrure méso-épinotale très profonde. Promésonotum et épinotum tous deux fortement convexes devant, mais assez peu convexes en dessus. Face déclive de l'épinotum plus courte que sa face basale et peu distincte d'elle. Premier nœud plus long que large, peu élevé au sommet, arrondi devant et surtout derrière, avec un pétiole antérieur un peu plus court que le nœud et ayant devant, en bas, une dent assez pointue. Second nœud 1 $^{2}/_{3}$ fois plus large que le premier, un peu plus long que large, rétréci devant et large derrière, avec les côtés faiblement convexes.

Tête et thorax subopaques, fortement et densément striés-ridés en long, finement réticulés dans les intervalles; angles postérieurs de la tête plutôt grossièrement réticulés. Les stries ou rides sont assez grossières et deviennent transversales sur l'épinotum et sur le devant du pronotum. Tout le reste est lisse et luisant avec des points épars. Pilosité dressée médiocrement abondante et longue sur le corps, oblique sur les scapes et les tibias (presque couchée sur ces derniers). Sous la tête elle forme une barbe plus allongée, mais assez dressée ; sa couleur est d'un jaunâtre clair. Pubescence éparse.

Tête et Abdomen d'un brun très foncé, noirâtre. Thorax d'un roux plus ou moins jaunâtre ou rougeâtre, de même que les nœuds. Pattes et antennes brunâtres avec les tarses testacés.

Lake Takoe; Nevada, à 1912 mètres (6275 pieds), par M. le Dr CALDERON. Cette singulière espèce ressemble à première vue beaucoup à la *Tetramyrma Braunsi* For. du Cap, à l'exception du premier nœud. Elle a aussi quelques affinités avec les *Pogonomyrmex;* les éperons postérieurs ont une légère apparence de pectination (2 ou 3 petits poils), mais ils ne sont pas pectinés comme chez les *Pogonomyrmex*. La barbe du dessous de la tête est incomplète et se retrouve du reste chez certains *Messor,* etc. ; c'est une adaptation au genre de vie psammicole.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, n° 10. — Mai 1914.

Contribution à l'étude anatomique et histologique d'Helix barbara (L)

PAR

Tcheslawa RZYMOWSKA

Avec les planches 8 et 9.

Helix (*Cochlicella* Risso) *barbara* Linné, petit Mollusque gastéropode pulmoné stylommatophore, qui a servi de sujet à ces recherches, a été décrit par un grand nombre de malacologistes sous des noms différents. Pour les détails concernant la systématique, je renvoie au travail très documenté de Germain (1908). Cet auteur donne une liste complète des noms que le Mollusque en question a successivement portés.

Quant aux travaux se rapportant à l'anatomie des systèmes nerveux et génital d'*H. barbara*, ils ne sont pas nombreux. Son histologie n'en compte point.

Moquin-Tandon (1855), qui décrit ce Mollusque sous le nom d'*Helix acuta*, donne un dessin fort incomplet des ganglions pédieux. Dans le même travail, il figure les organes génitaux de cet *Helix*. Ce dessin est exact, sauf que l'organe auquel cet auteur donne le nom de pénis y est représenté un peu trop court et que la poche du pénis n'y a pas la forme caractéristique que nous décrirons plus loin ; il représente le réceptacle séminal rond, tandis qu'il est toujours allongé et étranglé.

Moquin-Tandon, dans un autre ouvrage (1861), mentionne la vésicule vermiforme du système reproducteur en la désignant comme prostate vaginale — nom qu'il donne également aux vésicules multifides si fréquentes chez les Hélicidés. Il signale la présence du talon, petit, irrégulier et sinueux, qu'il considère comme une glande propre au canal hermaphrodite.

La mention de ce même talon se trouve dans la note de Saint-Simon (1853).

En 1892, Moss et Paulden (1892) donnent une très bonne description anatomique des organes de la reproduction de ce Mollusque, en le désignant sous le nom de *Bulimus acutus*.

Pilsbry (1894), en reproduisant les dessins de Moss et Paulden, les accompagne d'une description très brève. Il mentionne, à titre de particularité, l'absence des glandes à mucus, ce qu'il considère comme un effet de dégénérescence. Cela ne peut être qu'une erreur de sa part, car, comme nous le verrons plus loin, les glandes abondent dans l'appareil reproducteur.

Simroth (1912) enfin, sans apporter de faits nouveaux, figure et décrit les organes génitaux d'*H. barbara,* qu'il nomme *H. acuta*.

L'histologie des organes reproducteurs des Mollusques compte de nombreux travaux. C'est surtout la structure de la glande hermaphrodite qui a attiré l'attention des savants ; la constitution intime des conduits et des glandes accessoires a été moins bien étudiée.

N'ayant pas pu me procurer le travail de Dubreuil (1871), je ne le connais que par la mention qu'en fait Batelli (1879). Ce dernier étudie les organes complémentaires de l'appareil de la reproduction. On peut adresser à son travail la même critique que l'auteur adresse à celui d'Eisig (1869), c'est-à-dire qu'il est fait minutieusement, mais au moyen de méthodes très anciennes. En tout cas, il n'épuise pas la question. J'aurai d'ailleurs l'occasion d'y revenir dans la suite, ainsi qu'au travail tout récent de M. Slugocka sur les organes génitaux des Gastéropodes du genre *Physa* (1913).

Pour terminer, je cite encore le travail purement anatomique

de BAUDELOT (1863), puis celui de BERNARD (1890) sur *Valvata piscinalis*.

Ces recherches ont été faites à l'Institut de Zoologie de l'Université. Je tiens à exprimer à son directeur, M. le Prof. E. YUNG, toute ma reconnaissance pour ses conseils et pour sa précieuse direction. Je remercie également M. le Prof. BEDOT de l'amabilité avec laquelle il m'a permis de consulter la riche bibliothèque du Muséum d'Histoire naturelle de Genève et pour l'envoi d'*H. barbara* de Roscoff. D'autre part, je sais gré à M. le Dr DAVIDOFF de m'avoir gracieusement expédié de Villefranche du matériel pour mon travail.

Description de l'animal.

L'aspect extérieur d'*H. barbara* a été décrit maintes fois par différents auteurs s'occupant de la systématique, notamment par GERMAIN (1908). Je me borne ici à une description sommaire.

La coquille (fig. 2) est haute, turriculée, mince, mais assez solide, avec les tours peu bombés, s'élargissant progressivement vers la base. Son ouverture est ovale, plus arrondie à son bord externe tranchant qu'à son bord interne. L'ombilic est très petit. La plus grande coquille que j'aie eu l'occasion de mesurer était haute de 16mm, le maximum de diamètre à son dernier tour était de 7mm; elle comptait 10 tours de spire. En moyenne, la hauteur de la coquille est de 12 ou 13mm et la largeur du dernier tour de 4 ou 5mm, le nombre des tours de spire étant de 7 à 9.

La couleur et l'ornementation de la coquille sont variables. Tantôt la coquille est tout à fait claire, d'un blanc laiteux, tantôt d'un gris jaunâtre, souvent ornée de stries transversales d'un jaune plus foncé; elle peut porter, en outre, à son dernier tour une bande brun foncé. Parfois cette bande envoie des « flammes » vers le haut, visibles au-dessus de la suture, et alors la coquille est plus ornée (fig. 2).

Le pied en extension mesure de 10 à 12mm de long sur 2mm,5

à 3mm de large. La tête, relativement grande, bombée, a un mufle proéminent. Les tentacules oculaires sont longs et fins, divergents, avec un bouton terminal bien marqué et un œil bien apparent. Ces tentacules sont très mobiles ; ils mesurent en extension jusqu'à 3mm. Leurs bases sont rapprochées. Les petits tentacules sont plus courts et plus écartés à leur base.

La peau est fine et assez transparente pour laisser apercevoir les organes internes. Sur le pied, au bord surtout, elle est dépourvue de pigment. La tête et le dos sont plus pigmentés, ainsi que les tentacules, qui paraissent très foncés à cause de leur muscle interne, noirâtre.

H. barbara se trouve en grande abondance le long des côtes européennes de la Méditerranée et de l'Océan. On le trouve également en Afrique septentrionale. L'animal se tient surtout sur l'*Eryngium maritimum*. Il s'acclimate difficilement à l'intérieur des continents.

Un coup d'œil sur la figure représentant son anatomie générale (fig. 3) montre combien la disposition des organes est semblable à celle des autres Hélicidés, malgré la forme si différente de sa coquille.

Technique.

H. barbara est très contractile et irritable. Etant donné sa petite taille, il est absolument nécessaire de l'avoir bien étalé. A cet effet, il faut le plonger dans l'eau, dans un petit flacon bien clos, et l'y laisser plus ou moins longtemps, suivant l'usage qu'on veut en faire ensuite. En vue de la dissection, une immersion de 48 heures suffit pour qu'il ne se contracte plus ; si l'on veut pratiquer des coupes topographiques, on le laisse moins longtemps (20 à 24 heures). Après ce temps, il est encore en vie, mais il réagit lentement. Enfin, pour certaines préparations délicates, où il m'importait d'avoir un matériel frais et nullement hydraté, je laissais l'animal s'étaler autant qu'il lui est possible, sans être immergé, et, d'un brusque coup de ciseau, je séparais tout ce qui sortait de sa coquille.

La dissection d'*H. barbara* à l'état frais est toujours défectueuse. Aussi ai-je fait usage de divers réactifs; soit l'alcool ordinaire, le sulfate de zinc ou le sulfate de cuivre à faible dose, soit le formol à 2 %, en fixant légèrement les tissus, permettent une dissection meilleure, surtout quand on a déjà une certaine habitude de ce genre de travail. Je donne pourtant la préférence au sublimé acétique, tel qu'on l'utilise pour les fixations. On le laisse agir de 5 à 10 minutes, puis on lave soigneusement à l'alcool iodé, ce qui donne une certaine souplesse et une certaine résistance aux tissus. Ensuite, on lave dans l'alcool à 70° pour enlever toute trace d'iode, et finalement on dissèque toujours dans l'alcool à 70°. Chez les individus ainsi traités, les nerfs sont faciles à poursuivre, car ils sont devenus très blancs et très opaques, et les dissections obtenues de la sorte peuvent être montées au baume de Canada ou bien enrobées dans la paraffine pour les coupes.

Comme fixateur, j'ai employé surtout le sublimé acétique, tous les autres réactifs m'ayant donné des résultats inférieurs. Entre autres, j'ai essayé la solution saturée de sublimé dans l'eau salée physiologique additionnée, suivant la formule d'Apathy, d'une quantité égale d'acide osmique à 1 %; mais, quoique la fixation semble être bonne, le parti que j'ai pu tirer des coupes faites après ce traitement n'était que fort médiocre, étant donné que l'acide osmique gène la coloration ultérieure.

J'ai coloré toujours *in toto* les morceaux destinés à l'emparaffinage, avec du carmin boracique, de l'hématoxyline iodée ou de l'hémalun. En outre, j'ai coloré sur lame avec de la fuchsine, éosine, rosaniline acide ou basique, safranine, etc. La coloration *in toto* s'impose comme donnant des résultats meilleurs que la coloration sur lame.

Afin de mieux saisir les rapports entre la substance ponctuée et la couche corticale ainsi qu'entre les différents groupes ganglionnaires, j'ai eu recours à la reconstruction plastique en cire d'après la méthode de Born. Je suis redevable à M. le Dr E. Bujard d'avoir bien voulu m'initier dans sa pratique.

Anatomie du système nerveux.

Le système nerveux d'*H. barbara* est bien celui d'un *Helix* typique par sa disposition générale et par le rapprochement de ses ganglions.

Sa portion centrale comprend deux ganglions sus-œsophagiens ou cérébroïdes (fig. 3, *C*, fig. 5 et 10) réunis par une commissure cérébroïde *(cc)*; un groupe de ganglions sous-œsophagiens ou viscéro-pédieux (fig. 3, *V* et *P*, fig. 14, 9 et 17) reliés aux ganglions cérébroïdes par deux connectifs pédieux et deux connectifs viscéraux *(cpg, cpd* et *cvg, cvd)*. Le tout forme un anneau périœsophagien dont la position, par rapport au bulbe pharyngien et à l'œsophage, dépend de l'état de contraction de l'animal. Les dimensions du système nerveux sont élevées par rapport à la taille de l'animal. L'anneau périœsophagien mesure en moyenne 2^{mm} antéro-postérieurement.

Deux connectifs (fig. 3, 5 et 10 *cnb*) partant des ganglions cérébroïdes unissent ceux-ci à une paire de ganglions buccaux ou stomaco-gastriques (fig. 3 et 5 B) placés sur les côtés du bulbe pharyngien, immédiatement en arrière et au-dessous de l'entrée des canaux des glandes salivaires et de l'œsophage. Les deux ganglions buccaux sont réunis entre eux par une courte commissure *(cb)*.

Le tissu conjonctif qui enveloppe le système nerveux n'est pas très abondant — circonstance heureuse qui facilite la dissection du système nerveux de ce petit animal. Ce tissu se prolonge jusqu'aux parois du corps en soutenant les nerfs et en maintenant le système nerveux en place.

Les ganglions cérébroïdes (fig. 3, *C*, fig. 5 et 10), avec la commissure qui les unit, mesurent environ $1^{mm},5$ de largeur; antéro-postérieurement, ils ont $0^{mm},6$ ou $0^{mm},7$. Leur épaisseur est faible et ne dépasse guère $0^{mm},25$. Chaque ganglion présente la forme d'un triangle aux angles arrondis et comprend trois régions que, suivant Nabias (1894) [1], je dési-

[1] P. 145.

gnerai sous les noms de procérébron, mésocérébron et métacérébron. Ces mêmes régions avaient été reconnues par Böhmig (1883)[1] sous les chiffres II, III et I. Il me semble que la dénomination de Nabias, quoique postérieure à celle de Böhmig, est préférable parce qu'elle indique la position respective de chaque région.

Le procérébron (fig. 5 et 10 *prc*) correspond à la région II de Böhmig ou à ce que, chez *Limnaeus*, Lacaze-Duthiers nommait le lobule de la sensibilité spéciale. Il est placé en avant et présente à peu près un rectangle.

Le mésocérébron (fig. 5 et 10 *msc*) ou la région III de Böhmig forme une saillie arrondie de laquelle part la commissure cérébroïde. Dans sa partie postérieure, le mésocérébron passe au métacérébron (*mtc*) ou région I de Böhmig. De cette région émanent deux connectifs, qui relient le cerveau aux ganglions viscéraux et pédieux.

Les ganglions cérébroïdes sont recouverts par un tissu conjonctif chargé de pigment foncé. Sur cette enveloppe, on voit se dessiner, en lignes plus claires, les ramifications de vaisseaux.

Les nerfs qui en partent sont :

1° Une paire de nerfs tentaculaires.
2° » » » » optiques.
3° » » » » péritentaculaires externes.
4° » » » » péritentaculaires internes.
5° » » » » otiques.
6° » » » » labiaux médians.
7° » » » » labiaux externes.
8° » » » » labiaux internes.
9° Le nerf pénial (situé à droite).

L'origine apparente et le parcours de ces nerfs sont les suivants :

1° Le nerf tentaculaire (fig. 3, 5 et 10 *nt*), le plus impor-

[1] P. 14.

tant des nerfs du cerveau, mesure environ 70 μ de diamètre [1], part du bord antérieur du procérébron et se dirige en avant, pour pénétrer dans le fourreau musculaire interne du grand tentacule. Après un parcours indivis, il se termine par un ganglion ovoïde, légèrement aplati (fig. 3 *gt*). Ce ganglion donne de courts rameaux, au nombre de 5 ou 6, qui, en se ramifiant abondamment, aboutissent aux éléments sensoriels du bouton terminal du grand tentacule.

2° Le nerf optique (fig. 3 et 5 *no*), qui a 18 μ de diamètre, est difficile à voir à cause de sa ténuité. Il semble prendre naissance à la limite entre le pro- et le mésocérébron, à la face dorsale du cerveau, puis se dirige vers le nerf tentaculaire auquel il s'accole pour entrer avec lui dans le fourreau musculaire du grand tentacule. Ces deux nerfs, courant désormais l'un à côté de l'autre, sont compris dans une gaine commune, tout en restant distincts. Les coupes transversales en séries le prouvent. A une petite distance de l'œil, le nerf optique quitte son compagnon pour se diriger vers cet organe.

3° Le nerf péritentaculaire externe (fig. 3, 5 et 10 *npe*) part de la face inférieure du procérébron au voisinage immédiat du point d'origine du nerf tentaculaire et se dirige vers la face externe du fourreau tentaculaire externe. Arrivé là, il se divise en deux branches qui se ramifient dans l'épaisseur de ce dernier. Son diamètre est de 30 μ.

Je voudrais encore signaler l'existence d'un petit filet nerveux (fig. 5 et 10 *fn*) qui n'a pas, que je sache, été décrit jusqu'à présent. Ce filet, d'une nature un peu particulière, part de l'angle externe du procérébron, de la masse de petites cellules qui s'y rencontrent. Il est plus opaque que les autres nerfs et se colore vivement par les teintures. Son diamètre est inférieur à celui des nerfs péritentaculaires. Du procérébron, il se dirige vers le nerf péritentaculaire externe, l'accompagne dans la trame fine du tissu conjonctif et s'y perd. Je n'ai pas pu m'assurer s'il se résout en fibrilles dans le tissu conjonctif, ou

[1] Les mesures ont été effectuées sur un animal qui comptait 9 tours de spire et dont le pied en extension était de 10^{mm}.

s'il s'unit au nerf péritentaculaire externe, ce qui me paraît improbable, car ce dernier n'augmente pas de diamètre. Après l'avoir vu chez *H. barbara*, je l'ai retrouvé placé symétriquement des deux côtés, tant sur des dissections que sur des coupes, chez *H. pomatia* et *H. pisana*.

4° Le nerf péritentaculaire interne (fig. 3, 5 et 10 *npi*) a son origine à la face inférieure du cerveau, près de son bord antérieur, entre le pro- et le mésocérébron. Son diamètre est le même que celui du nerf péritentaculaire externe. Il a pour mission d'innerver la face interne du fourreau musculaire externe. Les deux nerfs péritentaculaires externe et interne, avant d'atteindre le fourreau musculaire, sont soutenus par la lame de tissu conjonctif qui s'étend du cerveau jusqu'à la base des tentacules.

5° Le nerf otique (fig. 5 *not*) est très fin (diamètre 20 μ). Il part de la base du procérébron, à sa face dorsale, un peu en arrière du nerf optique. Le tissu conjonctif n'étant pas très abondant en cet endroit, on peut suivre ce petit nerf qui descend, en ondulant entre les deux connectifs viscéro-pédieux, jusqu'à l'otocyste.

6° Le nerf labial médian (fig. 3, 5 et 10 *nlm*) est un gros nerf de 70 μ de diamètre qui quitte le cerveau sur le bord externe du métacérébron. Il descend en décrivant une courbe et se dirige en avant; puis il se divise en deux branches, dont une plus fine (fig. 3 *npt*) va au petit tentacule et se termine à l'extrémité de celui-ci par un ganglion. Le nerf labial médian va au lobe labial de la bouche.

7° Le nerf labial externe (fig. 3, 5 et 10 *nle*), qui a un diamètre de 60 μ, part immédiatement en arrière du précédent. Ils sortent tous les deux d'une même proéminence. Le premier passe au-dessous du second pour se diriger vers le pourtour de l'orifice buccal, où il pénètre au-dessous du bulbe pharyngien en se divisant en deux branches. Cette division est précédée par un léger renflement.

8° Le nerf labial interne (fig. 3, 5 et 10 *nli*) mesure seulement 45 μ; il part de la face inférieure du cerveau et se porte

en avant, passe au-dessus des deux nerfs labiaux externe et médian, puis monte jusqu'à la lèvre supérieure où il se termine. Avant d'atteindre celle-ci, il émet une branche qui va innerver la région de la peau comprise entre le petit et le grand tentacule.

9° Le nerf pénial (fig. 3, 5 et 10 *np*) n'est présent qu'à droite. Il part de la face inférieure du cerveau, tout près et au-dessous des nerfs labiaux médian et externe, puis se rend à la gaine du pénis en suivant l'artère péniale.

Les connectifs buccaux (fig. 3, 5 et 10 *cnb*), très grêles, ont 26 μ de diamètre. Leur point de départ est à la face inférieure du cerveau, plus en arrière que celui du nerf labial interne, non loin des connectifs pédieux et viscéraux. Les ganglions buccaux ou stomaco-gastriques (fig. 3 et 5 *B*), auxquels mènent les connectifs buccaux, ont une forme d'ovoïdes dont le grand axe mesure 250 μ et le petit axe 170 μ, réunis par une commissure de 45 μ de diamètre. Ces ganglions fournissent chacun 3 ou 4 nerfs d'une grande finesse. Ceux d'entre eux que j'ai réussi à suivre sont : un nerf remontant les conduits des glandes salivaires (fig. 5 *ns*), très grêle (20 μ de diamètre) mais long, puis un autre, plus fort, qui pénètre dans le bulbe pharyngien. Ce dernier semble se diriger vers la matrice de la radule en donnant des branches aux muscles du bulbe; un troisième nerf part de la partie antérieure du ganglion, comme le précédent, et pénètre aussi dans le bulbe pharyngien.

Tout en arrière du métacérébron partent deux connectifs viscéraux (fig. 5 et 10 *cvg* et *cvd*) et pédieux (*cpd* et *cpg*), unissant le cerveau au centre sous-œsophagien. J'aurai l'occasion d'en reparler plus tard.

Le groupe inférieur comprend les ganglions viscéraux et pédieux réunis entre eux par deux courtes commissures et formant ainsi un anneau par lequel passe l'aorte céphalique.

Les ganglions viscéraux ou palléaux (fig. 3 *V* et fig. 14) ont, chez *H. barbara,* la forme générale d'un triangle. D'après les descriptions classiques, ce groupe comprendrait, chez tous

les Gastéropodes, cinq ganglions : le médian, génital ou intestinal, deux viscéraux ou palléaux et deux commissuraux. Ces cinq ganglions, tout à fait distincts chez *Limnaeus* et *Planorbis*, apparaissent chez les très jeunes *H. pomatia* comme cinq centres excessivement rapprochés ; chez l'adulte, ce groupe est excessivement confus et ramassé et il présente des saillies et des sortes de circonvolutions masquant tout à fait sa forme primitive. Chez notre espèce, le groupe en question est beaucoup plus facile à débrouiller, mais le fusionnement des ganglions devant se produire sans doute très tôt, les individus même les plus jeunes que j'aie pu me procurer, ne montraient que trois centres assez distincts, les ganglions génital et palléal gauche, ainsi que le palléal droit et le commissural droit étant fusionnés très intimement. Il n'est pas possible de donner les dimensions de chaque ganglion, car on ne peut pas préciser les limites de chacun d'eux, toutes les commissures étant internes. Toutefois, pour fixer un peu leurs dimensions, je dirai que la largeur totale du groupe, prise à la base des connectifs, c'est-à-dire dans le maximum de leur largeur, est de 800 μ, et la hauteur du ganglion génital de 350 μ environ. D'ailleurs, ce groupe est, comme on peut le voir sur la fig. 14, tout à fait asymétrique.

Quand, après avoir ouvert l'animal, on soulève son tube digestif, on s'aperçoit que l'extrémité postérieure du groupe en question est toujours relevée. Elle est formée par le ganglion génital ou intestinal (fig. 14, *gg*) qui donne naissance à trois nerfs.

Le premier, le nerf génital ou intestinal (fig. 1 et 13 *ng*), part de la pointe même du ganglion. Il mesure 60 μ de diamètre et remonte l'aorte céphalique sur une partie de son parcours. Il détache un fin rameau qui va au cœur, puis longe les conduits génitaux et, finalement, se divise en deux branches, dont l'une (fig. 3 *gn*) continue à suivre les organes génitaux, où je l'ai vue courir le long du canal hermaphrodite, tandis que l'autre branche va au tube digestif (*i*).

Le nerf palléal antérieur ou nerf anal de Böhmig (fig. 3

et 14 *pa*) part du même ganglion, au-dessous du nerf précédent. Son diamètre est de 74 μ. Il s'incurve à droite, passe sous les conduits des organes génitaux sans se ramifier et pénètre dans le bourrelet du manteau, non loin de l'orifice respiratoire et de l'anus.

Mes observations sur ces deux nerfs chez *H. barbara* concordent avec celles de Böhmig sur *H. pomatia* (1883)[1]. Quant au troisième, très fin, de 22 μ de diamètre, sortant du même ganglion (fig. 3 et 14 *nc*), il a été vu tout d'abord par Jhering et ensuite par Böhmig, qui l'appelle nervus cutaneus et qui, comme dit cet auteur, « wendet sich nach links und durchsetzt die Rindenschicht in einer Länge von 0mm,5 ». D'après mes observations, ce nerf quitte le ganglion non loin du nerf anal et un peu plus à gauche, puis en descendant entre les lames du muscle columellaire, il pénètre dans la paroi du corps.

Le ganglion génital se trouve compris entre deux ganglions palléaux.

Le ganglion palléal gauche (fig. 14 *gpg*), fusionné au ganglion génital, en est cependant séparé par un léger sillon visible seulement sur la face inférieure. Il ne donne naissance qu'à un nerf, le nerf palléal gauche (fig. 3 et 14 *pg*), dont le diamètre est le même que celui du nerf palléal antérieur. Sans se ramifier il aboutit au bourrelet du manteau, du côté gauche de celui-ci, et avant d'y pénétrer, il se divise en deux branches.

Le ganglion commissural gauche (fig. 14 *gcg*), qui fait suite au ganglion palléal, est le plus distinct du groupe. Il est ovoïde et petit et ne fournit aucun nerf. La commissure viscéro-pédieuse, invisible sur notre figure 14, l'unit au ganglion pédieux, et il est relié au cerveau par un connectif (*cvg*).

Le ganglion palléal droit (fig. 14 *gpd*) ne se confond pas avec le ganglion intestinal. Il en est séparé par un sillon circulaire assez profond, qui ne laisse pas voir la commissure, mais qui délimite bien les deux ganglions. Le nerf palléal

[1] P. 23.

droit (fig. 3 et 14 *pd*), que fournit ce ganglion, paraît être simple et non formé de deux nerfs accolés, comme c'est le cas chez *H. pomatia*. Ce nerf, de même diamètre que le nerf palléal gauche, mais plus long que lui, passe entre la gaine du pénis et les autres conduits génitaux, dans l'anse que forme le canal déférent (voir la fig. 3 *pd*). Il aboutit au bourrelet du manteau, tout près du nerf palléal antérieur.

Le ganglion commissural droit (fig. 14 *gcd*) n'est pas distinct; il ne fait qu'un avec le ganglion palléal droit *(gpd)*, mais son existence peut être décelée sur les coupes. Comme son congénère de gauche, le ganglion commissural droit ne fournit aucun nerf, mais seulement la commissure aux ganglions pédieux et le connectif cérébro-viscéral *(cvd)*.

Les commissures viscéro-pédieuses sont très courtes.

Les connectifs cérébro-viscéraux (fig. 14 *cvg*, *cvd*) ont 90 μ de diamètre. Le connectif droit est légèrement plus large et plus court que le gauche.

Quant aux ganglions pédieux (fig. 3, *P*, fig. 9 et 16), leur masse est piriforme. Les deux ganglions sont asymétriques, le droit étant un peu plus gros et surtout plus allongé que le gauche. Le grand diamètre du ganglion gauche mesure 520 μ en moyenne. Celui du ganglion droit 590 μ environ; il est très difficile de préciser les dimensions, parce que le ganglion droit passe insensiblement au connectif en se rétrécissant.

Les ganglions pédieux sont réunis entre eux par deux commissures transverses très courtes, l'une antérieure (fig. 15 *cant*) et l'autre postérieure *(cpost)*.

Les nerfs qui émanent de ces ganglions sont au nombre de neuf paires. Six d'entre elles innervent le muscle du pied; elles prennent naissance à la face inférieure du ganglion. En les énumérant d'arrière en avant, on a (fig. 9 et 17 : *1, 2, 3, 4, 5, 6*) :

La 1re paire de nerfs, de 50 μ de diamètre, naissant sur le bord postérieur du ganglion et se dirigeant en arrière. Après un parcours libre assez long, ils entrent dans le muscle du pied.

La 2me paire émerge un peu plus haut que la précédente ; ses

nerfs sont plus fins et vont également en arrière; leur parcours libre est moins long que celui des nerfs précédents.

Les 3me et 4me paires pénètrent très rapidement dans le pied.

Les 5me et 6me paires, cette dernière plus fort que l'autre, se dirigent en avant et innervent la partie antérieure du pied.

Le nerf que Böhmig signale chez *H. pomatia* comme non constant, parce qu'il peut être considéré parfois comme une branche du 6me, n'existe pas chez *H. barbara* en qualité de nerf distinct.

Outre ces nerfs destinés à l'innervation du muscle pédieux, nous avons encore à considérer trois autres paires nerveuses.

Une de ces paires prend naissance à la face dorsale des ganglions (fig. 17 *nco*), un peu en arrière des otocystes et, en obliquant, elle descend dans le muscle columellaire. Ce nerf, non décrit par Böhmig chez *H. pomatia*, où sa dissection est d'une difficulté extrême, mais où il existe réellement, est, malgré sa finesse, assez facile à voir chez *H. barbara*, les ganglions pédieux n'étant pas ici englobés dans le tissu conjonctif avec les ganglions viscéraux. Le nerf columellaire a été décrit par Lacazé-Duthiers (1872) chez les Gastéropodes pulmonés aquatiques et ensuite par Böhmig chez la *Limnaeus stagnalis*.

Les deux autres paires de nerfs, que Lacaze-Duthiers avait décrits sous le nom de nerfs cervicaux, quittent les ganglions latéralement, en arrière des connectifs. Ces nerfs ont pour fonction l'innervation des téguments en arrière des tentacules, et s'étendent jusqu'au bourrelet du manteau.

Le nerf cervical supérieur (fig. 3, 9 et 17, *csd, csg*) naît près du connectif cérébro-pédieux, puis se dirige en avant pour pénétrer dans les téguments en arrière du grand tentacule. Celui de droite (*csd*) donne aux organes génitaux un rameau qui s'accole à la vésicule vermiforme (*vv*). Malgré tous mes efforts, je n'ai pas pu voir ici les rapports dont parle Lacaze-Duthiers, entre le nerf cervical supérieur et le nerf tentaculaire.

Le nerf cervical inférieur (fig. 3, 9 et 17, *cid, cig*) sort à côté et un peu plus bas que le précédent. Il est plus gros que

le nerf cervical supérieur et plus à droite qu'à gauche. Le nerf cervical inférieur gauche, se divisant en deux branches qui se subdivisent à leur tour, innerve la peau du dos jusqu'au bourrelet du manteau. Son congénère de droite, outre les rameaux destinés à la peau, en fournit encore aux organes génitaux. Böhmig a bien noté qu'il y a des rapports entre ce nerf et les organes génitaux, mais il ne les indique pas avec certitude. Chez *H. barbara,* le nerf cervical inférieur droit (fig. 17 *cid*) donne un pinceau de 5 branches. Les deux branches passant par l'anse du canal déférent, entre le cirre et les autres conduits génitaux, arrivent à la peau. Les deux suivantes se distribuent aux parties terminales des conduits génitaux femelles, et la 5[me] branche descend vers la peau.

Les deux connectifs cérébro-pédieux, dont Böhmig a constaté la richesse en cellules ganglionnaires, accusent, chez *H. barbara,* une dissymétrie bien plus prononcée que celle des connectifs cérébro-viscéraux mentionnée plus haut. Chez *H. pomatia,* elle est imperceptible. Le connectif cérébro-pédieux droit (fig. 9 et 17 *cpd*), faisant suite au petit renflement qui surmonte le ganglion pédieux, mesure 130 μ de diamètre vers le milieu de son parcours; le connectif gauche *(cpg)*, au même endroit, n'a que 93 μ; en revanche ce dernier est plus long. Il est possible que l'épaississement et le raccourcissement du connectif de droite soit en rapport avec le plus grand développement des nerfs cervicaux de ce côté.

Histologie du système nerveux.

De même que chez les autres Gastéropodes, les cellules nerveuses d'*H. barbara* atteignent des dimensions relativement très grandes. Les plus volumineuses ont 45 μ à 60 μ de diamètre et se rencontrent dans les ganglions viscéraux. En comparant leurs dimensions à celles des cellules correspondantes d'*H. pomatia,* lesquelles mesurent 200 à 220 μ, soit à peine cinq fois plus, on doit reconnaître que notre petit *Helix* est avantagé à cet égard.

Entre ces grandes et ces petites cellules se classent les cellules moyennes, mesurant de 15 à 30 μ, que l'on retrouve plus ou moins dans tous les ganglions centraux.

Quant aux cellules dites chromatiques du procérébron et des ganglions tentaculaires d'*H. barbara,* elles ont, avec leurs 7 à 8 μ de diamètre, exactement le même volume que leurs congénères chez *H. pomatia.*

J'ai étudié les unes et les autres d'abord à l'état frais, sur des individus légèrement asphyxiés. Après avoir ouvert l'animal dans la solution physiologique, je dilacérais ses ganglions. Les prolongements cellulaires se brisent le plus souvent; pourtant, il m'est arrivé de les obtenir aussi longs que le montre la fig. 4. Les cellules ainsi isolées sont toutes plus ou moins piriformes, avec un cytoplasma bien clair et transparent; on peut cependant distinguer, vers le noyau, des granulations tout à fait fines. Un certain nombre, d'ailleurs variable, de grains lipochromes (fig. 4 et 7 *lip.*) d'un jaune vert clair, sont disséminés dans beaucoup d'entre elles, où elles se trouvent surtout près de l'origine du prolongement cellulaire.

Le noyau central, rond ou légèrement ovale, tranche par son opacité plus grande. Un nucléole central est bien visible dans les cellules fraîches; j'ai rarement rencontré des noyaux qui en renfermaient deux ou trois. Même les cellules fixées et colorées n'en montrent pas davantage, exception faite pour les petites cellules chromatiques du procérébron et des ganglions tentaculaires, qui ont dans leurs noyaux plusieurs petits nucléoles. Dans les cellules fraîches, le nucléole se présente comme un grain réfringent; il est coloré très vivement par les colorants. Ses dimensions varient avec celles des noyaux. Les plus gros que j'aie mesurés étaient de 4 et 5 μ. Voici les dimensions moyennes, à titre d'exemple : le diamètre de la cellule 30 μ, du noyau 22 μ, du nucléole 3 μ.

Les grandes cellules observées à l'état frais sont unipolaires. C'est la règle. Souffre-t-elle des exceptions ? Je serais portée à le croire par l'observation des cellules issues de la dilacération de ganglions ayant longtemps macéré dans les solutions

chromiques, telles que le bichromate de potasse et d'ammoniaque à 0,25 % ou l'acide chromique à 0,1 %. En effet, on rencontre assez fréquemment, dans les produits de ces dilacérations, des cellules présentant à leur périphérie comme des restes de prolongements cassés (fig. 1). Toutefois, des cellules multipolaires sont assurément très rares; au cours de toutes mes recherches, je n'en ai vu qu'une ayant deux prolongements certains (fig. 7).

Les prolongements des cellules sont très transparents. Il leur arrive souvent de se ramifier à quelque distance du corps cellulaire.

En examinant les cellules sur les coupes, on voit leur cytoplasma finement granulé ; quant au noyau, il renferme, outre le nucléole vivement coloré, de nombreuses fines granulations de chromatine.

En ce qui concerne l'origine des nerfs, il est excessivement difficile de poursuivre leur trajet à l'intérieur du ganglion. Il est certain que, très souvent, les fibres qui entrent dans la constitution d'un nerf viennent de loin et de centres divers. Souvent on voit entrer dans un nerf des fibres qui semblent naître de la substance ponctuée. D'autre part, ce sont les cellules situées à proximité immédiate qui envoient leurs prolongements dans le nerf. J'ai une préparation très intéressante à cet égard, obtenue en arrachant un nerf du ganglion pédieux, traité préalablement par le bichromate de potasse (fig. 6). Elle montre que, s'il y a une origine indirecte des nerfs, cette origine n'est point exclusive, et que les prolongements cellulaires peuvent contribuer directement à la formation des nerfs sans passer par la substance ponctuée.

Ganglions cérébroïdes (fig. 12). Leur substance ponctuée est excessivement ténue; elle ne présente pas partout la même homogénéité, et les faisceaux de fibres la traversent en allant vers les commissures et les nerfs. Mais il est tout à fait impossible de les suivre depuis leur point d'origine.

Le procérébron (fig. 12 *prc*) ne présente qu'un seul centre ganglionnaire, composé de petites cellules chromatiques *cch*

accumulées à sa face externe. Les dimensions de ces petites cellules sont moindres au bord antérieur de l'amas qu'au voisinage de son bord postérieur. Leur diamètre oscille de 7 à 9 μ. Elles sont composées d'un noyau sphérique relativement gros par rapport à la couche de cytoplasma qui l'entoure. La membrane nucléaire est bien distincte, ainsi que les nucléoles multiples (fig. 11). La masse de ces cellules, serrées les unes contre les autres, est compacte, et entre elles on remarque de rares cellules de la névroglie.

Toutes les cellules chromatiques sont unipolaires, et leurs prolongements, lâchement enchevêtrés, se perdent dans la substance ponctuée voisine.

Le mince filet nerveux, dont j'ai eu l'occasion de signaler la présence en décrivant l'anatomie des ganglions cérébroïdes, se montre sur les coupes bourré de cellules chromatiques (fig. 12 *fn*). Ce n'est donc pas un nerf à proprement parler.

Le mésocérébron (fig. 12 *msc*) est, de toutes les régions du cerveau, la plus riche en cellules de grande taille. Celles-ci y atteignent jusqu'à 30 μ de diamètre, avec un noyau de 20 μ; elles sont groupées près de l'origine de la commissure cérébroïde, surtout à la partie antérieure et dorsale du cerveau [1].

Quant au métacérébron (fig. 12 *mtc*), nous lui constatons deux groupes principaux de cellules : l'un, dont les éléments de taille moyenne sont amassés sur son bord externe, autour des points d'émergence des nerfs labiaux; et l'autre, dont les éléments sont plus petits, occupe son bord postérieur près de l'origine du connectif cérébro-viscéral et de la commissure cérébroïde.

Telle est la distribution des éléments cellulaires dans le cerveau proprement dit.

Si nous passons à ses satellites, nous observons que les

[1] Je pense avoir retrouvé chez *H. barbara* la cellule que NABIAS (1894) (p. 98) signale chez *H. pomatia*, *Arion rufus*, *Zonites algirus* et *Limax maximus* comme la cellule satellite du nerf péritentaculaire interne. Chez *H. barbara*, elle y occupe exactement la même place, mesure 24 μ de diamètre et est entourée par les cellules ne mesurant que 12 μ.

ganglions buccaux (fig. 13) sont riches en cellules de taille très diverse, s'élevant jusqu'à 30 μ, et accumulées à leur périphérie en couche dont l'épaisseur atteint son maximum à leurs faces postérieure et dorsale.

Les ganglions tentaculaires (fig. 3 *gt*) sont semblables pour la forme et la structure à ceux d'*H. pomatia;* ils n'ont, comme ceux-ci, que des cellules chromatiques constituant leur couche corticale. Ces cellules sont ici de même dimension que celles du procérébron.

Les ganglions viscéraux (fig. 8) sont très intimement unis par leurs larges commissures et par leur revêtement cellulaire. La couche corticale est caractérisée ici par sa richesse en cellules, parmi lesquelles de nombreuses cellules géantes atteignant jusqu'à 45 à 60 μ de diamètre. Elle n'a pas partout la même épaisseur, ainsi que l'on peut facilement s'en rendre compte en mesurant celle-ci sur une série continue de coupes. La reconstruction en cire le montre mieux encore. Quant à la substance ponctuée, elle est parcourue sur toute son étendue par des fibrilles transversales *(ff)* s'étendant entre les masses ganglionnaires. L'ensemble de ces fibrilles constitue les commissures.

Vu du dehors, le ganglion génital ne fait qu'un avec le ganglion palléal gauche (fig. 14 *gg* et *gpg*). Sur la coupe, on voit que les deux ganglions sont largement fusionnés (fig. 8 *gg* et *gpg*). Chez tous deux, les cellules sont abondantes ; elles constituent la majeure partie de leur masse et forment une couche épaisse, surtout à leurs faces dorsale, antérieure et postérieure *(cl)*.

Le ganglion commissural gauche (fig. 8 *gcg*), relativement si distinct extérieurement du palléal, est largement relié à ce dernier. Le sillon de démarcation entre ces deux ganglions est dû à l'amincissement de la couche corticale en cet endroit. Dans le ganglion commissural gauche, la couche corticale est faible et entoure une masse ovoïde de substance ponctuée, parcourue par le connectif cérébro-viscéral et la large commissure pédieuse (fig. 8 *vp*).

Le côté droit du groupe viscéral ressemble peu au côté gauche. Le nerf palléal antérieur et son proche voisin le nerf génital, sont entourés d'une couche de cellules, plus épaisse à sa gauche *(cl)* qu'à sa droite *(ce)*.

Les limites entre les ganglions palléal et commissural droits sont tout aussi indistinctes extérieurement que celles entre le génital et le palléal gauche. Elles ne sont marquées à l'intérieur que par la plus grande épaisseur de la couche corticale cellulaire (fig. 8 *ec*) et le rétrécissement correspondant de la substance ponctuée. De cette dernière, sort le connectif droit allant au cerveau et la commissure pédieuse.

Les cellules des ganglions pédieux se tiennent dans les dimensions moyennes. Les plus grandes, assez rares d'ailleurs, sont localisées à la face dorsale de chaque ganglion et dans le groupe central *(cg)*; elles mesurent 40 μ, alors que la plupart des autres n'ont que de 15 à 20 μ, et les plus petites, également peu nombreuses, arrivent à 8 μ.

Comme cela s'observe pour tous les ganglions, les grandes cellules sont placées à la périphérie, les plus petites étant plus profondes, ce qui n'empêche pas que, à côté d'une grande cellule de 40 μ par exemple, on puisse en rencontrer de taille sensiblement moindre.

Dans les ganglions pédieux comme dans les ganglions décrits précédemment, la substance ponctuée ne reproduit pas fidèlement la forme extérieure des ganglions. La couche corticale s'épaissit, en effet, ici et là et ses saillies plongent dans la substance ponctuée, divisant celle-ci en territoires divers communiquant d'ailleurs les uns avec les autres.

En examinant une reconstruction en cire des ganglions pédieux, on remarque que la couche cellulaire diminue d'épaisseur vers la sortie de tous les nerfs ainsi que des commissures.

La dissymétrie entre les deux connectifs cérébro-pédieux, que j'ai signalée plus haut, résulte de ce que celui de droite est entouré de plus nombreuses cellules que celui de gauche. Ces cellules, de dimensions moyennes (20 μ ou plus), lui font une véritable couche corticale, comprenant, selon les

endroits, une ou deux strates, et qui n'est continue que dans sa portion inférieure.

Nous terminerons cette description du système nerveux de *H. barbara,* par quelques données relatives au système nerveux et aux dimensions de ses cellules à différents âges.

La cellule nerveuse atteint-elle tout de suite ses dimensions spécifiques, ou bien s'accroît-elle à mesure que l'animal grandit?

J'ai eu à ma disposition de jeunes *H. barbara,* éclos depuis une quinzaine de jours environ. Leur coquille n'était qu'à son deuxième tour de spire et le pied, pendant la marche, mesurait 2mm.

En les disséquant, je fus étonnée de leur trouver un système nerveux relativement plus grand que chez l'adulte et montrant très distinctement tous ses ganglions avec leurs divers groupes de cellules. Ce sont surtout les ganglions cérébroïdes, et plus particulièrement le procérébron, puis les ganglions buccaux et les ganglions tentaculaires, qui paraissent relativement gros, ce qui est certainement en rapport avec le plus grand développement de la tête, des tentacules et du bulbe pharyngien, tandis qu'à cet âge la masse viscérale paraît encore bien petite.

Les cellules de la couche corticale des ganglions sont déjà à leur nombre normal, mais leur taille est plus faible et plus uniforme qu'elle ne le devient plus tard, à la suite sans doute de leurs spécialisations fonctionnelles qui les font s'accroître inégalement.

J'ai fait de nombreuses mensurations des cellules prises dans des régions correspondantes chez des jeunes individus âgés de 15 jours et ayant les dimensions sus-indiquées, et chez un adulte à 9 tours de spire à sa coquille et dont le pied étendu mesurait 8mm.

Chez les premiers, les cellules chromatiques du procérébron et du ganglion tentaculaire mesurent en moyenne 6 μ de diamètre, avec un noyau de 4 à 5 μ; elles ne sont donc guère plus petites que chez l'adulte, où nous avons vu qu'elles atteignent seulement 8 μ.

Dans les autres ganglions jeunes se trouvent de petites cellules nerveuses, ne dépassant pas ces dimensions, et qui ne se retrouvent pas chez les adultes, ce qui fait penser qu'elles augmentent de volume pendant la croissance de ce dernier.

Ainsi, dans le mésocérébron, à côté des petites cellules en question, on en voit d'autres plus grandes, mesurant au maximum 20 μ de diamètre, avec des noyaux de 13 μ, alors que chez l'adulte leurs dimensions maximales montent à 30 μ, avec un noyau de 20 μ. Dans le métacérébron des jeunes *H. barbara,* les plus grandes cellules ont 10 et 12 μ de diamètre. Chez l'adulte, leurs dimensions sont comprises entre 15 et 20 μ.

Nous avons vu que les grandes cellules des ganglions viscéraux de l'adulte mesurent jusqu'à 60 μ; chez les jeunes, les plus grandes ne dépassent pas 25 μ.

Dans le groupe cellulaire compris entre les deux commissures qui relient les ganglions pédieux chez les jeunes, se trouvent des cellules mesurant jusqu'à 20 μ de diamètre. Dans le groupe correspondant de l'adulte, les cellules mesurent jusqu'à 40 μ.

Quant aux cellules des ganglions buccaux, elles présentent des différences de taille moins accusées. Chez les jeunes, les plus grandes mesurent 20 μ; chez l'adulte on en rencontre de 30 μ.

Il serait intéressant de poursuivre des mensurations comparatives de ce genre sur des individus d'âges plus divers; mais, jusqu'à présent, nous n'avons pas eu l'occasion de le faire.

En résumé, le système nerveux d'*H. barbara* présente de grandes ressemblances avec celui des autres Gastéropodes, tel qu'il a été décrit en détail par Lacaze-Duthiers et surtout Böhmig et Nabias.

Les ganglions cérébroïdes et l'anneau périœsophagien sont tous semblables; les ganglions viscéraux tiennent, quant au degré de fusionnement de leurs ganglions constitutifs, le milieu entre ce qui est le cas chez *Limnaeus* et *Planorbis,* où ils

demeurent plus distincts entre eux, et chez *H. pomatia,* où ils sont au contraire plus confondus.

Les deux nerfs palléaux droits, décrits par Böhmig chez *H. pomatia,* sont ici réunis en un seul.

Quant aux ganglions pédieux, non étudiés à cet égard chez les aquatiques, ils présentent, ainsi que leurs connectifs, une dissymétrie beaucoup plus accusée dans notre espèce qu'on ne l'a décrit chez *H. pomatia.*

J'insiste sur le fait que l'innervation des conduits génitaux par les deux nerfs cervicaux droits, simplement soupçonnée par Böhmig, ne laisse chez *H. barbara* aucun doute, non plus que la présence d'un nerf columellaire.

Je pense avoir poussé aussi loin qu'il est possible la description des centres nerveux et l'énumération des nerfs qui en partent. Le seul détail que je n'aie pas réussi à élucider concerne le filet nerveux prenant naissance sur le groupe des cellules chromatiques du procérébron. Il est bien visible, tant sur la dissection que sur les coupes ; mais il ne m'a pas été possible de voir où il aboutit.

Organes de la reproduction. — Anatomie.

L'appareil reproducteur d'*H. barbara* est construit sur le même type que celui des autres Hélicidés. Il offre notamment de grandes ressemblances avec celui, si bien connu, d'*H. pomatia.* On va voir que, néanmoins, il en diffère sur plusieurs points intéressants. J'ajouterai à la description anatomique très succincte que Moss et Paulden (1892) en ont donnée, quelques détails nécessaires pour rendre plus compréhensible l'étude histologique que j'en ai faite.

La glande hermaphrodite (fig. 3 *gl. h.*) est logée dans le troisième tour de spire de l'animal. Sa couleur est d'un jaune sale, un peu plus claire que celle du foie, dans lequel cette glande est incrustée. Ses acini s'ouvrent sur les canaux collecteurs, qui, en se réunissant à leur tour, constituent le canal hermaphrodite (fig. 3 *ch*). Ce canal, d'abord très fin, aug-

mente ensuite de diamètre et décrit de nombreuses sinuosités. En arrivant à la glande de l'albumine, il forme une anse partiellement cachée par le tissu de cette glande. Les coupes de cette portion du canal hermaphrodite montrent, dans la partie descendante de l'anse, un pli (fig. 23 *rp*) qui, faible à son origine, fait de plus en plus saillie dans la lumière du canal. Ce dernier s'élargit progressivement à mesure qu'il approche de l'oviducte et de la gouttière déférente. Bien qu'entourée par les cellules de la glande de l'albumine, l'anse du canal hermaphrodite n'a aucune formation glandulaire qui lui soit propre.

La glande de l'albumine (fig. 3 *gl. alb.*) est allongée, concave du côté par lequel elle est contiguë au tube digestif, convexe de l'autre. Cette glande est blanche ou légèrement jaunâtre ; ses dimensions varient beaucoup suivant la saison. Par sa structure, c'est une glande en grappe, très dense, car les tubules qui la constituent sont fortement serrés les uns contre les autres. Elle est parcourue, dès son origine et dans toute sa longueur, par un canal collecteur qui va déboucher dans l'oviducte. Sur son parcours, ce canal reçoit des petits canaux latéraux.

Le repli que nous avons vu se former à l'extrémité du canal hermaphrodite divise en deux le conduit qui lui fait suite. Ainsi naissent l'oviducte et la gouttière déférente.

L'oviducte (fig. 3 *ovd*) est d'abord un canal large, festonné, aux parois épaisses, glandulaires, gonflant fortement dans l'eau. A la portion festonnée, ou portion prostatique de l'oviducte (pour lui conserver le nom que lui a donné Baudelot (1863) à cause de ses connexions avec la prostate déférente), fait suite une portion infra-prostatique, plus courte et plus étroite, aux parois minces et lisses à l'extérieur. La muqueuse interne de cette région présente de nombreux plis, comme on peut le voir sur les coupes (fig. 29 *ovd*).

La gouttière déférente ou le spermiducte, qui précède le canal déférent, court tout le long de la portion prostatique de l'oviducte et se présente comme un canal aplati (fig. 24 *sp*), séparé de l'oviducte *(ovd)* par un repli d'épaisseur variable *(rp)*.

La fente qui fait communiquer ces deux conduits est fort étroite et peut, probablement, être complètement obstruée par le rapprochement du repli et de la paroi du conduit.

La transformation de la gouttière en canal déférent provient de ce que la cloison, située entre l'oviducte et la gouttière, finit par se souder au bord opposé (fig. 29). Sur toute sa longueur, la gouttière est recouverte par les formations glandulaires de la prostate déférente (fig. 3, 24 et 29 *pr. def.*), qui y déversent leurs produits de sécrétion. La prostate déférente, formée par une quantité de tubes minuscules, présente un aspect velouté.

Le canal déférent (fig. 3 *cd*), qui fait suite à la gouttière déférente, est un tube long et très fin. En ondulant légèrement, il se dirige en avant, côtoie la paroi du vestibule génital à l'entrée de la poche du cirre, puis revient en arrière pour aboutir à une portion plus large et d'un aspect différent (fig. 3 *cde*), que Moss et Paulden considèrent comme une portion élargie du canal déférent, tandis que Moquin-Tandon la dessine très courte et l'interprète comme étant le pénis. C'est Moss et Paulden qui ont raison, car cette portion ne peut pas s'évaginer. On la trouve toujours plus ou moins enroulée en spirale, sa couleur est blanche et nacrée.

A son origine, se trouve un flagellum (fig. 3 *fl*), très court, creux et terminé en pointe. On voit, sur sa coupe transversale, un pli de sa muqueuse (fig. 26 *rpl*) analogue à celui mentionné par Batelli chez *H. pomatia.*

Quant aux parois de la portion élargie du canal déférent, elles sont épaisses et fortement musclées. La lumière du canal présente une figure caractéristique en forme de croix (fig. 31) ou de T, selon la région sur laquelle a porté la coupe. Cette figure résulte des plis saillants, au nombre de quatre, lesquels portent le long de leurs parois des sortes de papilles déjà décrites par Baudelot dans la poche du cirre, chez *H. nemoralis*, et auxquelles cet auteur attribuait un rôle dans la formation du spermatophore. Je considère toute cette portion du canal déférent comme un moule à spermatophore et je possède une pré-

paration qui montre encore le spermatophore à son intérieur.

Ceci m'amène à dire quelques mots de ce dernier, appelé aussi *capréolus* (fig. 34). Il se compose d'un cylindre (fig. 33 *cy*) rempli de paquets de spermatozoïdes, abondants surtout dans le milieu de sa longueur. Le cylindre est surmonté d'une crête de fins denticules (fig. 33 *dt*), à la formation desquels contribuent sans doute les papilles mentionnées plus haut. Les pointes des denticules sont dirigées en avant, ce qui ne doit pas contribuer à faciliter l'accouplement.

Le canal déférent se termine à la base du cirre, entre deux saillies cylindriques de longueur différente, désignées par Moss et Paulden sous les noms de grande et de petite lèvre, lesquelles constituent tout l'organe copulateur (fig. 3 *gl* et *pl*). La grande lèvre, fendue à son sommet, porte une profonde rainure longitudinale, irrégulièrement plissée, dans laquelle s'engage le spermatophore avant d'être expulsé.

Les deux lèvres du cirre sont entourées à leur base par une première membrane, dont le bord libre est plus élevé du côté de la grande que du côté de la petite. Cette membrane est protégée par un anneau calcaire qui est directement appliqué contre sa face externe et qu'elle sécrète elle-même (fig. 3 *ae*). Le bord inférieur, légèrement renflé, de l'anneau calcaire, sert à l'insertion du muscle rétracteur de l'appareil. Tout celui-ci est logé au fond d'un sac à paroi épaisse : *la gaine du cirre* (*pc*) qui est ouverte sur le vestibule génital (*vg*).

Dans ce dernier viennent, d'autre part, s'ouvrir le canal du receptacle séminal (*crs*) et l'organe correspondant à la glande multifide de l'Escargot, auquel Moquin-Tandon a donné chez notre animal le nom de vésicule vermiforme ou de prostate vaginale. *H. barbara* est dépourvu de poche du dard.

Le réceptacle séminal (fig. 3 *rs*) est une longue vésicule légèrement étranglée à son milieu. Il est appliqué contre l'oviducte. Ses parois sont minces et sa cavité contient une matière visqueuse, d'un rouge brique. Il est précédé d'un long canal (*crs*) aux parois légèrement plissées à l'intérieur, lequel s'élargit un peu dans sa portion voisine du fond du vestibule génital.

Quant à la vésicule vermiforme, qui débouche dans le vestibule vis-à-vis de la poche du cirre, c'est une longue glande blanche et qui se bifurque ou se trifurque à son extrémité distale. D'abord large et à parois musclées, elle se rétrécit bientôt et conserve dès lors à peu près le même diamètre. L'opinion émise par Moss et Paulden, qui la considèrent comme une poche du dard en voie de régression, est démentie par sa structure histologique, ainsi que nous le verrons plus loin.

Le vestibule génital (fig. 3 *vg*) s'ouvre au dehors par une fente en boutonnière derrière le tentacule oculaire droit. Sa cavité, aplatie près de l'orifice, s'arrondit progressivement. La poche du cirre et la vésicule vermiforme viennent s'y ouvrir les premières, puis l'orifice de l'oviducte et enfin le canal du réceptacle séminal qui débouche tout au fond.

Extérieurement, le vestibule est blanc et ses reflets nacrés sont dus aux fibres musculaires qui sont abondantes, tant dans les parois du vestibule même, que sur les parties proximales de l'oviducte, du canal du réceptacle séminal et de la vésicule vermiforme.

Les organes de la reproduction sont tous entourés par un tissu conjonctif très lâche, parsemé de cellules pigmentaires noires, étoilées. Celles-ci abondent particulièrement le long du canal hermaphrodite.

Histologie.

La glande hermaphrodite ayant été très étudiée chez les espèces voisines, je me bornerai à dire quelques mots de sa structure chez *H. barbara*. Ses acini ont de minces parois conjonctives formées par des cellules fusiformes avec des noyaux allongés (fig. 22 *mc*). Les ovules (*ov*) se développent contre cette paroi; ils sont faciles à reconnaître à leur grande taille, à leur cytoplasme chargé de granulations et à leur vésicule germinative claire avec une tache germinative. A côté des ovocytes et des ovules se trouvent, en grand nombre, des cellules plus petites, les spermatocytes (*sc*).

Les spermatozoïdes se développent surtout à l'intérieur des acini et les remplissent plus ou moins. J'en ai trouvé pourtant assez fréquemment à la périphérie de la glande *(sp)*, ainsi que Bernard (1890) l'a vu également chez *Valvata piscinalis*. Selon lui, les éléments mâles se développent contre la paroi même des follicules ; il signale cependant ce fait comme plutôt rare.

Les parois du canal hermaphrodite sont formées par deux couches de cellules : la couche épithéliale et la fine enveloppe conjonctive. Dans la partie supérieure du canal, les cellules épithéliales sont plates et allongées, puis elles changent progressivement de forme et deviennent plus élevées tout en restant non ciliées. Finalement, dans l'anse que le canal forme près de la glande de l'albumine, les cellules épithéliales devenues cylindriques se munissent de cils vibratiles (fig. 23 *ep*). L'épaisseur de la couche épithéliale est, en cet endroit, de 8 μ, qui représentent la hauteur des cellules dont la largeur n'est que de 2μ,5 ou à peu près. Le canal hermaphrodite est bourré de spermatozoïdes. Je note en passant que, pas plus que les autres auteurs, je n'ai observé d'ovules dans le canal hermaphrodite, ni dans l'oviducte.

La couche conjonctive, très mince, est toujours formée de cellules fusiformes. Dans la partie terminale du canal, cette couche devient un peu plus épaisse et de rares fibres musculaires se mêlent aux cellules conjonctives (fig. 23 *tc*).

L'étude histologique de la glande de l'albumine présente quelques difficultés. Sous l'action des réactifs, ses tissus deviennent très friables et il n'est pas aisé d'obtenir de bonnes coupes. C'est le liquide de Perenyi, appliqué pendant 20 heures, qui m'a donné les meilleurs résultats. Les coupes de la glande, fixée de la sorte, montrent de grandes cellules claires (fig. 18), remplies par un amas de gouttelettes hyalines ou de vacuoles *(gtt)*, déformées par le fait qu'elles sont serrées les unes contre les autres. Un gros noyau rond ou ovale (diamètre jusqu'à 10 μ), avec un grand nucléole très réfringent, est refoulé vers la périphérie de la cellule (fig. 18 *n*). Il est entouré d'un petit amas de cytoplasme granuleux. Entre les gouttelettes, on voit souvent

des granulations du cytoplasme. En dilacérant la glande fraîche, on voit le contenu dissocié de ces cellules se répandre en gouttelettes rondes ressemblant à des globules de graisse, tantôt isolées, tantôt groupées en petits amas semblables à des morulas. Leurs noyaux sphériques isolés ont été quelquefois pris pour des cellules entières. Le canal collecteur qui parcourt la glande, et ses canaux latéraux, sont tapissés par un épithélium cylindrique. Je n'ai pas pu m'assurer si cet épithélium portait des cils vibratiles, ainsi que le décrit BATELLI chez *H. pomatia*. Les coupes ne m'ont pas fourni des preuves suffisantes pour affirmer leur existence.

Les parois de la portion prostatique de l'oviducte sont formées par trois couches. L'interne ou couche épithéliale est ciliée; ses cellules sont cubiques et, à l'inverse de ce qu'a décrit à leur propos SLUGOCKA (1913), chez *Physa*, elles forment une couche continue, régulièrement appliquée sur la couche sous-jacente. Celle-ci est de beaucoup la plus importante; elle comprend également une seule couche de cellules, mais ces dernières sont de grande taille, d'ailleurs variable selon les régions considérées. Nous avons affaire ici à des cellules glandulaires prismatiques, dont le protoplasma, fort transparent, offre une structure nettement alvéolaire. C'est sans doute pour avoir vu ces cellules sur des coupes qui les avaient rencontrées sur un plan tranversal, que BATELLI (1879) les décrit comme polygonales chez *H. pomatia* et EISIG (1869) comme rondes chez *Limnaeus auricularia*. Sur des coupes convenables, leur forme prismatique ou cylindrique, telle que nous les représentons sur notre fig. 24 *(cgl)*, est évidente.

Les colorants de la mucine : safranine et thionine, notamment, les colorent vivement, mais inégalement selon que les cellules sur lesquelles ils agissent proviennent de la partie antérieure ou à la partie postérieure de l'oviducte. Dans cette dernière région, les cellules se colorent plus uniformément; cela résulte sans doute de leur degré d'activité.

La couche externe de la paroi est formée par une mince lame de tissu conjonctif à cellules étroites et longues (fig. 24 *tc*).

L'épaisseur totale de la paroi n'est pas partout la même. Elle est de 200 μ dans les endroits les plus épais et diminue notablement au fond des plis, ainsi qu'au commencement et à la fin de la région plissée de l'oviducte. Ces variations sont la conséquence de celles que présentent les cellules glandulaires.

Les parois de la région infraprostatique de l'oviducte présentent une structure différente (fig. 29 *ovd*). Elles sont beaucoup plus minces, les cellules de la portion glandulaire y faisant défaut. Dans la partie supérieure de cette région (sur les deux tiers supérieurs environ), l'épithélium cylindrique cilié forme de nombreux et profonds plis longitudinaux (fig. 29 *sp*). Il est soutenu par le tissu conjonctif (*tc*). Dans le tiers antérieur de la région, à l'entrée dans le vestibule génital et dans la portion avoisinante du vestibule même, on voit, sous la couche des cellules épithéliales devenues non ciliées (fig. 20 *ep*), de grandes cellules glandulaires rondes.

Le contenu de ces dernières est tantôt vivement coloré par la safranine (*gm*), tantôt ne présente qu'un résidu granuleux calcaire et ne se colorant pas (*gc*). Leur noyau ovale, entouré d'un peu de cytoplasma, est relégué au fond de la cellule. Il y a donc à considérer deux sortes de glandes dans cette région : les glandes à mucus et les glandes calcaires servant probablement à la fabrication de la coque de l'œuf. Ces dernières glandes sont plus abondantes dans l'oviducte, tandis que dans le vestibule génital ce sont les glandes à mucus qui prédominent. La paroi de la région antérieure de l'oviducte est renforcée par de nombreux faisceaux de fibres musculaires (*fm*) qui s'ajoutent au tissu conjonctif et contribuent à l'épaississement de la paroi.

La gouttière déférente ou spermiducte, qui court tout le long de la portion prostatique de l'oviducte, est tapissée par un épithélium cilié (fig. 24 *sp*), dont les cellules se distinguent de celles de l'oviducte par leurs cils plus longs, leur noyau plus gros et plus granuleux. Gouttière et oviducte sont contigus; leurs parois se touchent en conservant chacune ses caractères propres. Cette portion commune (fig. 24 *rp*), vue sur les coupes transversales, fait saillie sur la cavité interne et divise celle-ci

en deux portions inégales dont l'une *sp* est plus petite, l'autre *ovd* beaucoup plus grande et qui communiquent entre elles sur toute leur longueur par une fente étroite.

Le spermiducte est recouvert sur son bord externe par les formations glandulaires de la prostate déférente (fig. 24 *pr. def*). Celle-ci est une masse importante de grandes cellules glandulaires *(ctr)* à protoplasma finement granuleux et à noyau sphérique se colorant vivement dans toutes les teintures. Cette masse est entourée d'une très mince membrane anhyste et non de tissu conjonctif.

Mentionnons l'existence de grandes cellules d'aspect très différent des précédentes, de forme ovoïde, et à peu près entièrement occupées par une grande vacuole hyaline, due sans doute à un produit de sécrétion qui refoule à leur périphérie cytoplasma et noyau (fig. 24 *cel*). Ces cellules sont disposées sur deux ou trois couches, suivant les endroits. Les colorants de la mucine, tels que la safranine et la thionine n'ont guère de prise sur elles, alors qu'ils colorent très fortement les cellules de l'oviducte, ainsi que nous l'avons vu plus haut.

L'étroit canal déférent, dans lequel se transforme le spermiducte, a des parois minces, formées d'une couche de cellules épithéliales ciliées de 7 μ de hauteur (fig. 27 *ep*), entourées par une assez forte couche de tissu conjonctif *(tc)*.

Le court flagellum, qui précède la portion élargie du canal, est creux. Ses parois et le repli qu'elles forment à l'intérieur sont revêtus par un épithélium cylindrique non cilié, haut de 8 μ (fig. 26 *ep*). Le cytoplasme de ces cellules paraît dense et homogène; leur noyau ovale (3 μ de grand diamètre), très chromatophile, a surtout beaucoup d'affinités pour la thionine. Tout autour de l'épithélium se trouve un peu de tissu conjonctif *(tc)* et le tout est entouré par une forte couche de fibres musculaires, circulaires et longitudinales *(fm)*.

La portion élargie du canal déférent a le même épithélium unistratifié que le flagellum. Celui-ci se complique par le fait que ses cellules forment, en s'allongeant, de nombreuses papilles (fig. 19 *ep.*), surtout au fond des replis du canal. Ces

papilles s'engrènent et la région où elles se trouvent sert probablement, ainsi que nous l'avons déjà dit, de moule pour la crête dentelée du spermatophore. Les cellules épithéliales les plus basses mesurent 4 à 5 μ, et les plus hautes, celles-là même qui font saillie et constituent les papilles dont nous venons de parler, atteignent 12 à 15 μ. Sous l'épithélium se trouve une couche du tissu conjonctif à grandes mailles (fig. 19 et 31 *tc*) avec des noyaux ovales (4 μ de grand diamètre), contenant de très fines granulations. La couche musculaire externe (fig. 31 *fm*) comprend les mêmes fibres circulaires et longitudinales qu'autour du flagellum.

L'organe copulateur et sa poche ont la structure suivante. Le cirre est formé par du tissu conjonctif à grandes mailles, entremêlé de fibres musculaires (fig. 32 et 21 *tc*). Il est extérieurement tapissé d'un haut épithélium cylindrique *(ept)* revêtu d'une couche cuticulaire épaisse (fig. 21 *cut*). Les cellules épithéliales ont en moyenne 17 μ de haut et leur couche cuticulaire dépasse 2 μ d'épaisseur. Les noyaux des premières sont très allongés; leur grand diamètre mesure 10 ρ et le petit 2 μ. L'épithélium qui tapisse la rainure du cirre (fig. 32 *rn*) présente le même caractère. Il est seulement un peu moins élevé. Le repli qui entoure l'organe copulateur a la même constitution (fig. 32 *rl*) que ce dernier. Son épithélium, au voisinage de sa soudure avec le cirre, est identique, plus loin il s'abaisse et ses cellules ne sont plus revêtues de cuticule. Le passage entre la région élevée et la région basse de l'épithélium se voit nettement sur la coupe que représente la fig. 32 *(rl)*.

L'anneau calcaire (fig. 32 *ac*), recouvert extérieurement par une lamelle très mince de tissu conjonctif, présente sur sa coupe de très fines striations révélant une structure prismatique.

La poche du cirre (fig. 32 *pc*) est formée par du tissu conjonctif *(ptc)* enveloppé d'une couche de muscles circulaires et longitudinaux *(fm)*. Dans l'épaisseur de la couche conjonctive, se trouvent des cellules qui méritent une mention spéciale

(fig. 32 *ce*). Abondantes près de l'orifice du fourreau et dans sa partie médiane, elles deviennent de plus en plus rares dans la partie inférieure. Les contours de ces cellules sont imprécis, leur cytoplasma finement granuleux entoure un grand noyau, le plus souvent rond (14 μ de diamètre), parfois ovale. Les granulations de ces noyaux se colorent avec une grande intensité.

L'épithélium qui tapisse la poche du cirre est cylindrique (7 μ de hauteur) dans la partie inférieure et médiane (fig. 32 *ep*). Près de l'entrée dans le vestibule génital, il se modifie peu à peu, devient plus élevé (20 μ de hauteur) et caliciforme (fig. 28). Sa fonction glandulaire est hors de doute. J'aurai l'occasion de reparler de cet épithélium à propos du vestibule génital.

Le réceptacle séminal, dont la paroi interne forme de nombreux replis, est tapissé par un épithélium cylindrique (fig. 25 *ep*) dont la couche mesure 33 μ d'épaisseur. Les cellules qui la forment sont étroites et très serrées les unes contre les autres. Leur cytoplasme est très finement granuleux et, dans la partie basilaire de la cellule, on peut distinguer de fines stries parallèles. Le noyau, qui se colore fortement avec de la thionine, est situé dans la partie inférieure de la cellule; à son intérieur se trouvent de nombreuses granulations. Un revêtement cuticulaire protège l'épithélium *(cut)*. A l'intérieur de l'ampoule, on trouve ordinairement une substance brune, visqueuse, formée de couches concentriques et parsemée de petits points colorés par le carmin et qui sont sans doute des têtes de spermatozoïdes. A l'épithélium fait suite une mince couche conjonctivo-musculaire (fig. 25 *mc*) recouverte à l'extérieur par de grandes cellules conjonctives *(ccj)*.

La paroi du canal de la vésicule séminale présente, sur toute sa longueur, de nombreux plis longitudinaux. Les cellules qui composent son épithélium (fig. 35 *ep*) ressemblent à celles du réceptacle séminal, mais elles ne sont pas si hautes (6 μ seulement); en revanche, leur couche cuticulaire paraît être légèrement plus épaisse. La couche conjonctive du canal est plus riche en faisceaux musculaires que celle de la vésicule sémi-

nale ; dans sa partie inférieure, à son entrée dans le vestibule génital, ces faisceaux sont particulièrement abondants. En ce dernier endroit, on trouve, intercalées dans le tissu conjonctif, des grosses glandes muqueuses, semblables à celles que nous avons vues dans la partie terminale de l'oviducte (fig. 20 *gm*).

Il faut distinguer dans la vésicule vermiforme deux régions tout à fait différentes quant à la structure de l'épithélium. La partie étroite de la vésicule, ainsi que ses cœcums terminaux, sont tapissés par de grandes cellules de 22 μ de hauteur et parfois presque autant de largeur (fig. 30 *ep*). Elles ont un noyau rond (8 μ de diamètre), très granuleux, avec un nucléole. Le cytoplasma, qui est clair autour du noyau, présente des traînées de granulations, surtout près de son bord libre. Tel est l'état de l'épithélium dans cette région de la vésicule lorsque celle-ci est vide. Mais, lorsqu'elle est remplie de sécrétion, due sans doute à l'activité de son épithélium, les cellules de celui-ci sont comme hypertrophiées, leurs dimensions sont doublées et même triplées, leur bord libre devient très convexe et dans leur protoplasma apparaissent de nombreuses vacuoles. Il est à observer que la safranine et la thionine ne colorent pas les cellules sécrétrices ni leur produit de sécrétion. Il ne s'agit donc pas d'une glande muqueuse à proprement parler.

Dans la portion élargie de la vésicule vermiforme, près de son débouché dans le vestibule génital, l'épithélium perd son caractère glandulaire et devient simplement cylindrique. Il est soutenu ici par une couche de tissu musculaire et conjonctif, qui est beaucoup plus épaisse que dans la portion précédente (fig. 30 *cm*).

Le vestibule génital est, pour une part, tapissé par les divers épithéliums des conduits qui y aboutissent et qui s'y prolongent en modifiant légèrement leurs caractères. Au delà de l'entrée du canal de la vésicule séminale, se continue l'épithélium, recouvert de sa cuticule caractéristique. Près de l'entrée de l'oviducte, on retrouve ses glandes calcaires et muqueuses dans la paroi du vestibule, et ce n'est que peu à peu que celui-ci acquiert les caractères qui lui sont propres.

Des particularités du même genre peuvent être constatées dans le recouvrement épithélial du vestibule au voisinage des orifices d'entrée, de la poche du cirre et de la vésicule vermiforme. On se rappelle que leurs orifices sont situés en face l'un de l'autre. A ce niveau, la cavité du vestibule est aplatie, sa lumière présente sur une coupe transversale la forme d'une fente en boutonnière à chaque extrémité du grand diamètre, de laquelle débouche l'un des susdits organes. Or, la moitié à peu près de la bordure de cette fente est recouverte d'un épithélium cylindrique, semblable à celui de la vésicule vermiforme, tandis que l'épithélium recouvrant son autre moitié est caliciforme comme celui de la poche du cirre (fig. 28).

Ce n'est que près de son orifice externe que le vestibule génital se trouve tapissé par un épithélium cylindrique particulier, d'ailleurs analogue à celui de la peau. Les glandes muqueuses y sont abondantes, comme dans cette dernière. Leur nombre est grand sur tout le pourtour de l'orifice génital.

La paroi du vestibule est constituée en outre par une épaisse couche de tissu conjonctif et musculaire semblable à celui des organes voisins.

En résumé, la structure histologique de l'appareil génital d'*H. barbara* ne s'éloigne guère de celle observée par mes prédécesseurs sur le même appareil chez *H. pomatia*, par Batelli et chez trois espèces du genre *Physa* par M. Slugocka. L'anatomie microscopique de la glande hermaphrodite et de son canal est, en particulier, toute semblable dans ces diverses espèces.

Chez *H. barbara* nous avons seulement à insister sur les cellules prismatiques de la région prostatique de son oviducte, qui n'étaient pas décrites comme telles chez *H. pomatia* et sur les glandes calcaires et muqueuses de la région infraprostatique du même organe, décrites ici pour la première fois.

Dans la prostate déférente qui recouvre le bord externe de la gouttière déférente, nous avons constaté l'existence de deux sortes de cellules glandulaires : les cellules polygonales à

cytoplasma granuleux, qui constituent les franges de la prostate et les cellules à grande vacuole hyaline centrale, non encore décrites jusqu'à présent et qui sont localisées à proximité immédiate de la paroi de la gouttière déférente.

Le canal déférent, de son côté, nous a présenté deux portions bien distinctes, dont la première est fine, tapissée par un épithélium cilié, entouré par une lame de tissu conjonctif, et la seconde spiraloïde, aux parois épaisses, avec quatre plis saillants à son intérieur. Cette disposition paraît être spéciale à cet *Helix,* ainsi que la brièveté de son flagelle, extraordinairement court et pointu comparativement à celui des autres Hélicidés.

Le cirre ou pénis, formé d'une double saillie, dont la plus grande est creusée d'une profonde gouttière, diffère de celui d'*H. pomatia* par l'anneau calcaire de sa gaine, qui seule est capable de s'évaginer.

Enfin, nous avons signalé, pour la première fois, le revêtement cuticulaire du receptacle séminal et de son canal.

En terminant ce travail, nous devons encore relever l'intérêt qu'il y aurait à étudier les relations existant entre la forme et les dimensions des cellules glandulaires de la vésicule vermiforme et leur état fonctionnel, relations que nous avons soupçonnées, mais auxquelles nous regrettons de n'avoir pu consacrer toute l'attention qu'elles méritent.

BIBLIOGRAPHIE

1908. Germain, L. *Etude sur les Mollusques recueillis par M. H. Gadeau de Kerville pendant son voyage en Khroumirie (Tunisie)*, Ex. : *Voyage zoologique en Khroumirie* par H. Gadeau de Kerville, Paris, p. 129-296.

1855. Moquin-Tandon, A. *Mollusques terrestres et fluviatiles de France*, Paris.

1861. Id. *Observations sur les prostates des Gastéropodes androgynes*, Journ. Conch., t. 9, p. 9-19.

1853. Saint-Simon (de). *Observations sur le talon de l'organe de la glaire des Helix et Zonites*, Journ. Conch., t. 4, p. 113.

1892. Moss, W. et Paulden, F. *Reproductive organs of Bulimus acutus (Helix acuta)*, Trans. Manchester micr. Soc., p. 75-79, 1 pl.

1894. Pilsbry a. Tryon, *Manual of Conchology*, (2), *Pulmonata*, vol. 9, p. 587.

1912. Simroth, J. H. *Mollusca*, Bd. 3, *Pulmonata*. Ex. : Bronn's, *Tierreich*.

1872. Lacaze-Duthiers (de), H. *Du système nerveux des Mollusques gastéropodes pulmonés aquatiques et d'un nouvel organe d'innervation*, Arch. Zool. exp. et gén., t. 1, p. 436-500, 4 pl.

1883. Bohmig, L. *Beiträge zur Kenntnis des Centralnervensystems einiger pulmonaten Gasteropoden*, Inaug. Dissert., 52 p., 2 pl., Leipzig.

1894. Nabias (de), B. *Recherches histologiques et organologiques sur les centres nerveux des Gastéropodes*, Thèse, 195 p., Bordeaux.

1871. Dubreuil, E. *Etude anatomique et histologique sur l'appareil générateur du genre Helix*, 56 p. et 1 pl., Paris.

1879. Batelli, A. *Studio istologico degli organi sessuali complementari in alcuni Molluschi terrestri*, Atti Soc. tosc. Sc. nat., Pisa, vol. 4, p. 202-223, 2 pl.

1869. Eisig, H. *Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane von Limnaeus*, Zeitsch. wiss. Zool., t. 19, p. 291-321.

1913. Slugocka, M. *Recherches sur l'appareil génital des Gastéropodes pulmonés du genre Physa,* Rev. suisse Zool., vol. 21, p. 75-109, 2 pl.

1863. Baudelot, M. *Recherches sur l'appareil générateur des Mollusques gastéropodes,* Ann. Sc. nat. (Zool.), t. 19, p. 135-222, 268-294.

1890. Bernard, F. *Recherches sur Valvata piscinalis,* Bull. sc. France et Belgique, t. 22, p. 254-362.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE 8.

Fig. 1. — Cellules nerveuses des ganglions viscéraux dilacérés après le traitement par le bichromate de potasse. Gross. × 750.

Fig. 2. — *H. barbara* rampant. Grandeur naturelle.

Fig. 3. — *Helix barbara*. Anatomie générale. Gross. × 12.

Pi = pied; *p* = paroi du corps; *br* = bourrelet du manteau; *m* = mâchoire; *œs* = œsophage: *gl. s* = glandes salivaires; *td* = tube digestif; *cœc* = cœcum; *f* = foie; *r* = rein; *cœ* = cœur; *re* = rectum; *pm* = poumon; *mc* = muscle columellaire; *fe* = fourreau externe du grand tentacule; *fi* = fourreau interne du même; *pt* = petit tentacule; *C* = ganglions cérébroïdes; *nt* = nerf tentaculaire; *gt* = ganglion tentaculaire; *no* = n. optique; *œ* = œil; *npe* = n. péritentaculaire externe; *npi* = n. péritentaculaire interne; *nlm* = n. labial médian; *npt* = sa branche au petit tentacule; *nle* = n. labial externe; *nli* = n. labial interne; *np* = n. pénial; *cnb* = connectif buccal; *B* = ganglions buccaux; *V* = ganglions viscéraux; *ng* = n. génital ou intestinal; *i* = sa branche au tube digestif; *gn* = celle aux organes génitaux; *pa* = n. palléal antérieur; *nc* = n. cutané; *pg* = n. palléal gauche; *pd* = n. palléal droit; *P* = ganglions pédieux; *csd* = n. cervical supérieur droit; *cid* = n. cervical inférieur droit; *csg* = n. cervical supérieur gauche; *cig* = n. cervical inférieur gauche; *gl. h.* = glande hermaphrodite; *ch* = canal hermaphrodite; *gl. alb.* = glande de l'albumine; *ovd* = oviducte; *pr. def.* = prostate déférente recouvrant le spermiducte; *cd* = canal déférent; *cde* = portion élargie du canal déférent; *pc* = poche du cirre ouverte; *gl* = grande lèvre du cirre; *pl* = petite lèvre du cirre; *ac* = son anneau calcaire; *mr* = muscle rétracteur du cirre; *rs* = réceptacle séminal; *crs* = canal du réceptacle séminal; *vv* = vésicule vermiforme; *vg* = vestibule génital.

Fig. 4. — Cellule nerveuse des ganglions viscéraux dilacérés frais. Gross. × 900.

n = noyau; *ncl* = nucléole; *pr* = prolongement; *lip* = grains lipochromes.

FIG. 5. — Ganglions cérébroïdes et buccaux vus par la face supérieure. Gross. × 45 environ.

prc = procérébron; *msc* = mésocérébron; *mtc* = métacérébron; *cc* = commissure cérébroïde; *cvg* et *cvd* = connectifs cérébro-viscéraux, gauche et droit; *cpg* et *cpd* = connectif cérébro-pédieux, gauche et droit; *nt* = n. tentaculaire; *npi* = n. péritentaculaire interne; *npe* = n. péritentaculaire externe; *fn* = petit filet nerveux; *no* = n. optique; *not* = n. acoustique; *nli* = n. labial interne; *nlm* = n. labial médian; *nle* = n. labial externe; *np* = n. pénial; *cnb* = connectif cérébro-buccal; *B* = ganglions buccaux; *cb* = commissure buccale; *ns* = nerfs des conduits des glandes salivaires; *nb* = nerfs qui pénètrent dans le bulbe pharyngien.

FIG. 6. — Un des nerfs pédieux avec le groupe de cellules. Gross. × 130.

FIG. 7. — Cellule nerveuse à deux prolongements (ganglions viscéraux dilacérés frais). Gross. × 750.

FIG. 8. — Ganglions sous-œsophagiens. Gross. × 90. Les ganglions viscéraux sont coupés horizontalement et les ganglions pédieux transversalement, l'anneau étant incomplètement étalé.

g = ganglion pédieux gauche; *d* = ganglion pédieux droit; *gg* = ganglion génital; *cl* = couche corticale épaisse; *ce* = couche corticale mince; *ff* = fibrilles parallèles constituant la commissure entre les ganglions; *pa* = n. palléal antérieur; *nc* = n. cutané; *gpg* = ganglion palléal gauche; *pg* = n. palléal gauche; *gdp* = ganglion palléal droit; *pd* = n. palléal droit; *ec* = couche corticale épaisse marquant les limites entre les ganglions palléal droit et commissural droit; *vp* = commissure viscéro-pédieuse.

FIG. 9. — Ganglions pédieux, face inférieure. Gross. × 45 environ.

d = ganglion droit; *g* = ganglion gauche; *1, 2, 3, 4, 5, 6* = six paires de nerfs pédieux; *csd* = n. cervical supérieur droit; *cid* = n. cervical inférieur droit; *csg* = n. cervical supérieur gauche; *cig* = n. cervical inférieur gauche; *cpd* = connectif cérébro-pédieux droit; *cpg* = idem, gauche.

FIG. 10. — Ganglions cérébroïdes vus par la face inférieure. Même grossissement et mêmes lettres que pour la fig. 5.

Fig. 11. — Cellules chromatiques du procérébron. Gross. × 900.

Fig. 12. — Ganglion cérébroïde gauche, coupe horizontale. Gross. × 90.

prc = procérébron; *msc* = mésocérébron; *mtc* = métacérébron; *nt* = n. tentaculaire; *fn* = petit filet nerveux du procérébron; *cch* = cellules chromatiques; *cc* = commissure cérébroïde; *cpg* = connectif cérébro-pédieux gauche; *cvg* = connectif cérébro-viscéral gauche.

Fig. 13. — Ganglions buccaux, coupe horizontale. Gross. × 90.

cb = commissure buccale; *nb* = un des nerfs buccaux.

Fig. 14. — Ganglions viscéraux, face supérieure. Gross. × 45 environ.

gg = ganglion génital ou intestinal; *ng* = n. génital ou intestinal; *pa* = n. palléal antérieur; *nc* = n. cutané; *gpg* = ganglion palléal gauche; *pg* = n. palléal gauche; *gcg* = ganglion commissural gauche; *gpd* et *gcd* = ganglions palléal et commissural droit; *cvg* = connectif cérébro-viscéral gauche; *cvd* = idem, droit.

Fig. 15. — Ganglions pédieux, coupe horizontale. Gross. × 90.

g = ganglion gauche; *d* = ganglion droit; *c. ant* = commissure antérieure; *c. post* = commissure postérieure; *n. ped* = un des nerfs pédieux; *cl* = couche corticale large; *cg* = groupe de cellules ganglionnaires entre les deux commissures.

Fig. 16. — Connectifs cérébro-pédieux, *cpd*, *cpg*, et cérébro-viscéraux, *cvd*, *cvg*, coupés transversalement. Gross. × 90.

Fig. 17. — Ganglions pédieux, face supérieure. Gross. × 45. Mêmes lettres que pour la fig. 9, en plus : *ot* = otocyste; *vp* = commissure viscéro-pédieuse; *nco* = n. columellaire; *brc* = branches des nerfs cervicaux droits se rendant à la peau; *pc* = poche du cirre; *cd* = canal déférent; *crs* = canal du réceptacle séminal; *ovd* = oviducte; *vv* = vésicule vermiforme.

PLANCHE 9.

Fig. 18. — Quelques cellules de la glande de l'albumine. Gross. × 400.

gtt = gouttelettes ou vacuoles remplissant la cellule; *n* = noyau.

Fig. 19. — Une portion de la coupe longitudinale du canal déférent. Gross. × 810.

p. ep = papilles formées par l'épithélium ; *tc* = tissu conjonctif sous-jacent.

Fig. 20. — Coupe longitudinale de la paroi de l'oviducte à son arrivée dans le vestibule génital. Gross. × 380.

ep = épithélium ; *gc* = glandes calcaires ; *gm* = glandes muqueuses ; *fm* = fibres musculaires.

Fig. 21. — Coupe de l'épithélium recouvrant le cirre, *ept; cut* = cuticule ; *n* = noyau des cellules épithéliales ; *tc* = tissu conjonctif. Gross. × 810.

Fig. 22. — Glande hermaphrodite. Coupe d'un des diverticules. Gross. × 380.

mc = membrane conjonctive ; *ov* = jeune ovule ; *sc* = spermatocytes ; *sp* = spermatozoïdes.

Fig. 23. — Canal hermaphrodite, coupe transversale de son anse terminale. Gross. × 380.

pa = portion ascendante de l'anse ; *pd* = sa portion descendante ; *ep* = épithélium ; *tc* = tissu conjonctif ; *rp* = repli.

Fig. 24. — Ovospermiducte, une partie de la coupe transversale. Gross. × 380.

ovd = oviducte ; *sp* = spermiducte, ou la gouttière déférente ; *rp* = repli de séparation entre les deux conduits ; *ep* = épithélium ; *cgl* = cellules glandulaires de l'oviducte ; *tc* = tissu conjonctif ; *pr. def* = prostate déférente dont on n'a représenté que quelques diverticules ; *ctr* = ses cellules polygonales ; *cel* = cellules à vacuoles.

Fig. 25. — Coupe de la paroi du sac copulateur. Gross. × 810.

ep = épithélium ; *cut* = cuticule ; *cm* = couche conjonctivo-musculaire ; *cej* = grandes cellules conjonctives.

Fig. 26. — Flagellum, coupe transversale. Gross. × 380.

ep = épithélium ; *tc* = tissu conjonctif ; *fm* = fibres musculaires ; *rpl* = repli.

Fig. 27. — Canal déférent, coupe transversale. Gross. × 380.

ep = épithélium ; *tc* = tissu conjonctif.

Fig. 28. — Coupe de l'épithélium caliciforme *ep*, de la poche du cirre. Gross. × 810.

tc = tissu conjonctif.

Fig. 29. — Oviducte et spermiducte immédiatement après leur séparation, coupe transversale. Gross. × 190.

ovd = oviducte ; *sp* = spermiducte ; *tc* = tissu conjonctif ; *ps* = plis de la paroi de l'oviducte ; *pr. def* = prostate déférente ; *cel* = cellules à vacuoles.

Fig. 30. — Vésicule vermiforme. Paroi d'un de ses diverticules, coupe transversale. Gross. × 810.

ep = épithélium ; *cm* = couche conjonctivo-musculaire.

Fig. 31. — Portion élargie du canal déférent, coupe transversale. Gross. × 90.

ep = épithélium ; *tc* = tissu conjonctif ; *fm* = fibres musculaires.

Fig. 32. — Poche du cirre, coupe transversale. Gross. × 90.

c = cirre (grande lèvre) ; *rn* = sa rainure ; *ept* = son épithélium ; *tc* = tissu conjonctif ; *rt* = repli entourant le cirre ; *ac* = anneau calcaire ; *pc* = poche du cirre ; *ptc* = son tissu conjonctif avec les grandes cellules qui s'y trouvent, *ce* ; *ep* = épithélium de la poche ; *fm* = fibres musculaires.

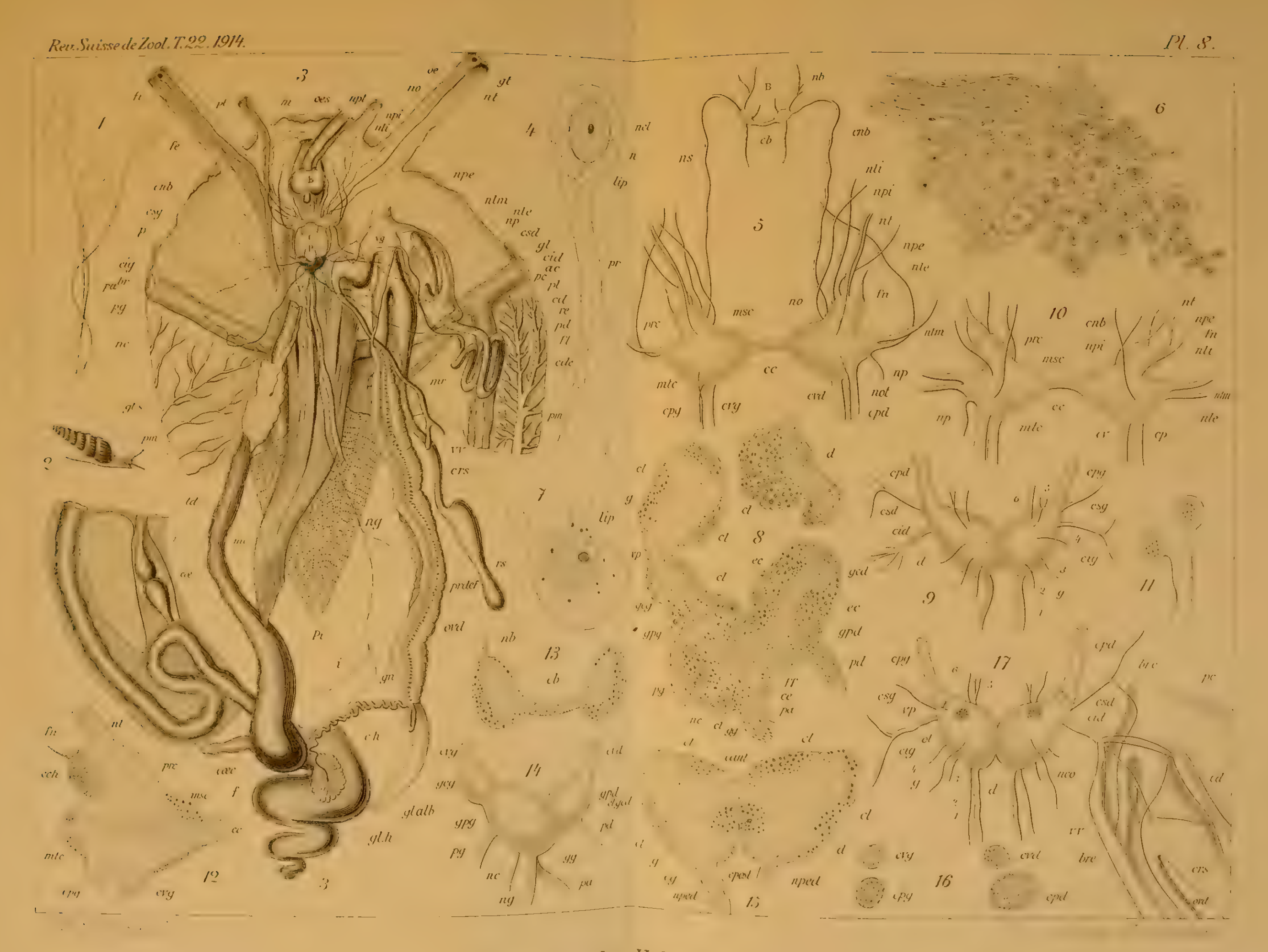
Fig. 33. — Un fragment de spermatophore. Gross. × 45.

dt = denticules ; *ca* = canal contenant le sperme.

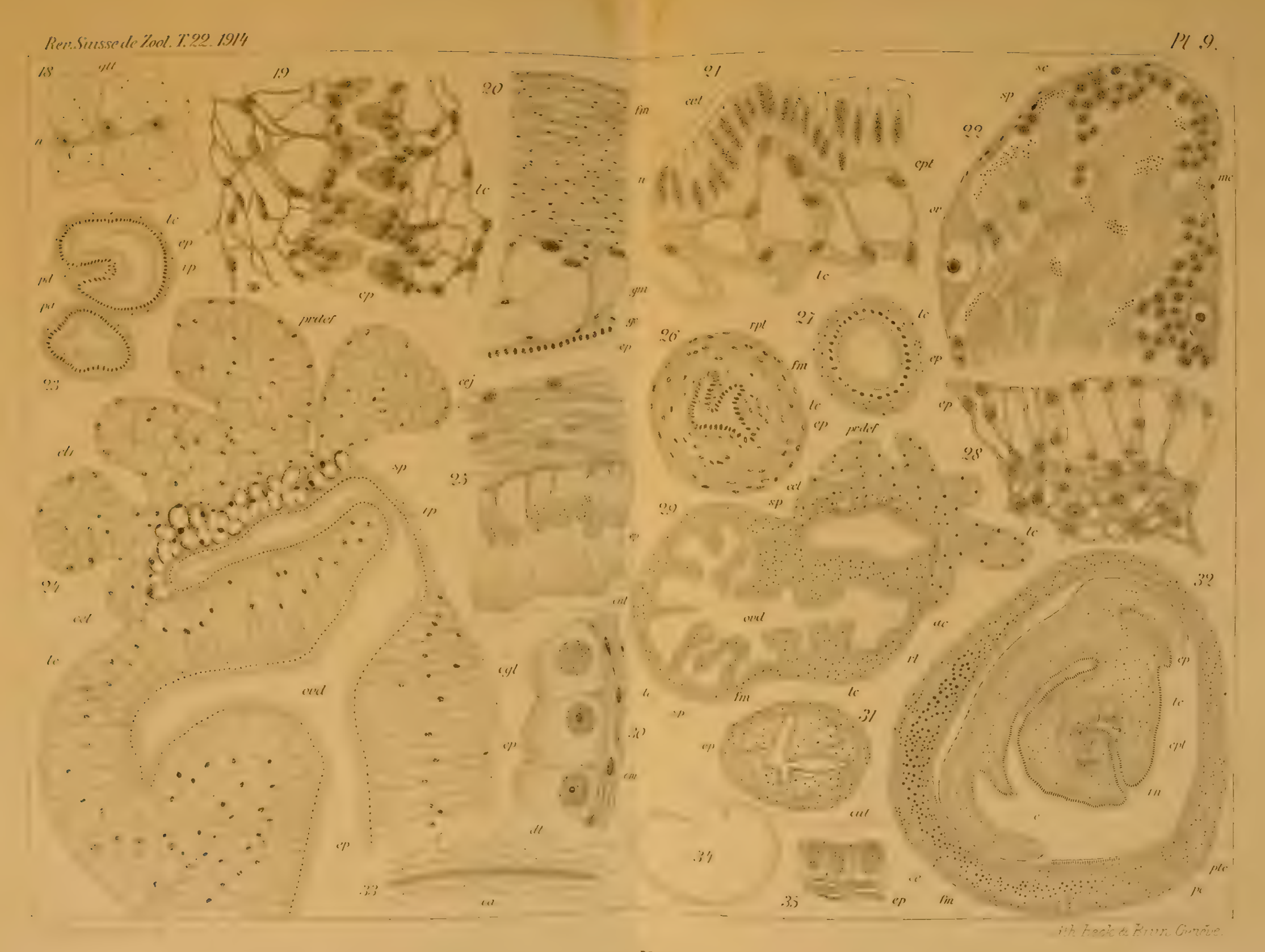
Fig. 34. — Spermatophore entier. Gross. × 6.

Fig. 35. — Coupe de l'épithélium du canal du sac copulateur. Gross. × 815.

ep = épithélium ; *cut* = cuticule.



T. Rzymowska. Helix barbara



T. Rzymowska - Helix barbara

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 11. — Juin 1914.

Studien an Fistulicola plicatus Rud.

VON

E. RUDIN

(Aus dem zoologischen Institut der Universität Basel)

Hiezu Tafel 10-11 und 10 Textfiguren.

Das Material, an dem die vorliegenden Untersuchungen ausgeführt wurden, hat mir Herr Privatdozent Dr. JANICKI in liebenswürdiger Weise überlassen. Es entstammt dem Rectum eines bei Messina gefangenen Schwertfisches (*Xiphias Gladius*). Die sehr gute Fixierung erfolgte in lebensfrischem Zustande zum grössten Teil in Zenkerscher Flüssigkeit, ausserdem wurde auch 96-prozentiger Alkohol verwandt. Zur Bearbeitung wurde lediglich die Schnittmethode mit Paraffin angewandt. Es wurden Schnitte hergestellt von meistens 10 μ Dicke, selten von 3-5 μ oder, für gewisse Uebersichtspräparate, von 20 und 30 μ. Die Färbung wurde ausgeführt mit DELAFIELDS Alaunhaematoxylin und Eosingegenfärbung, ferner mit Eisenhaematoxylin nach HEIDENHAIN, ebenfalls mit Eosingegenfärbung und mit VAN GIESON. Ein Exemplar, das zum Vergleich der äusseren Körpergestalt diente, stammt aus der zoologischen Abteilung des Museums in Gœteborg, und wurde mit der freundlichen Erlaubnis von Herrn Prof. JAEGERSKIÖLD benutzt.

Es bleibt mir nun noch die angenehme Pflicht übrig, denjenigen Herren, die mir im Verlaufe meiner Untersuchungen

in irgend einer Weise behilflich waren, meinen besten Dank abzustatten, namentlich meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. F. Zschokke, sowie Herrn Privatdozent Dr. C. v. Janicki, der mich jederzeit mit Rat und Tat, namentlich auch durch Ueberlassen von Literatur unterstützte.

Das Genus *Fistulicola* ist von Luehe im Jahre 1899 aufgestellt worden für die von Rudolphi als *plicatus* bezeichnete Spezies des Genus *Bothriocephalus*. Den Namen *Fistulicola* wählte er « mit Rücksicht auf die eigenartige Lage des Pseudoscolex in einer die Darmwand durchbrechenden und noch in die Leibeshöhle hineinragenden Wohnröhre ».

Luehe gab dann in einer späteren Mitteilung folgende Diagnose des Genus :

Scolex unbewaffnet, pfeilförmig (da die hinteren Ränder der flächenständigen Sauggruben verhältnismässig stärker vorspringen), kann durch einen Pseudoscolex ersetzt werden. Hals fehlt. Proglottidenkette sehr dick, so dass Querschnitte sich der Kreisform nähern können. Gliederung scharf ausgeprägt, die einzelnen Glieder sehr kurz, mit sich blattartig deckenden freien Seitenteilen. Längsnerven den Seitenrändern stark genähert, gleichwohl vereinzelte Hodenbläschen auch noch marginal von den Nerven. Starke Knäuelung des Vas deferens in dessen proximalen Abschnitte ; der distale, zum Cirrusbeutel verlaufende Teil nur schwach geschlängelt. Receptaculum seminis zwar verhältnismässig klein und unscheinbar, aber gleichwohl scharf abgegrenzt gegen den engeren Endabschnitt der Vagina (Samengang), welcher im Gegensatz zu Dibothriocephaliden, Liguliden und Cyathocephaliden noch verhältnismässig lang ist. Keimstock und Schalendrüse nebst dem zugehörigen Teil der weiblichen Leitungswege sind infolge der Kürze der Proglottiden und der starken Entwicklung des Uterus, aus der Stelle, die sie bei Dibothriocephaliden gewöhnlich einnehmen, verdrängt, und zwar an die Ventralfläche oder nach dem die Genitalöffnung tragenden Gliedrande

zu. Dotterstockfollikel ausserordentlich zahlreich, nicht auf zwei Seitenfelder beschränkt, sondern in ringförmiger Anordnung nach aussen von der gesamten durchgehenden Längsmuskulatur in den freien Seitenrändern der Proglottiden. Uterus ein verhältnismässig weiter, stark geschlängelter Kanal; Mündungsabschnitt desselben stark muskulös. Die Eier machen ihre Embryonalentwicklung (wenigstens zum grössten Teile) im Uterus durch.

In diesem Genus unterscheidet LUEHE zwei Spezies : *Fistulicola plicatus* Rud. einerseits und *Fistulicola dalmatinus* Stossich anderseits.

Fistulicola plicatus diagnostiziert er wie folgt :

Geschlechtsreife Exemplare stets mit Pseudoscolex, welcher tief in die Wandung des Wirtsdarmes eingebettet ist. Hoden in einer zusammenhängenden dorsalen Schicht; Knäuel des Vas deferens annähernd median; Schalendrüse ventral gelegen, neben dem Keimstocke, nach dem die Genitalöffnung tragenden Gliedrande zu; Uterusmündung diesem selben Gliedrande stark genähert. Längsnerv dorsal von Vas deferens und Vagina vorbeipassierend.

Von dieser Spezies unterscheidet sich *Fistulicola dalmatinus* Stossich namentlich durch folgende Merkmale : 1. fehlt jegliche Pseudoscolexbildung; 2. Hoden in zwei kleinen seitlichen Feldern; 3. porale Verlagerung des Knäuels des Vas deferens und des Keimstocks; 4. Schalendrüse dorsal, in seltenen Fällen auch ventral von Vagina und Vas deferens.

Fistulicola dalmatinus Stossich wohnt in *Zeus faber*.

Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, die bis dahin bekannten und in der Literatur zerstreuten Angaben über *Bothriocephalus plicatus* Rud. zu sichten, zusammenzufassen und diejenigen Punkte, über die es mir infolge der guten Beschaffenheit des Materials möglich war, neue Beobachtungen zu machen, zu ergänzen. Dabei erachte ich es nicht für notwendig, auf die gesamte Literatur über diese Form einzugehen, sondern begnüge mich damit, von den Autoren vor 1850 diejenigen heraus-

zugreifen, die für das Folgende von Bedeutung sind, und verweise im übrigen auf DIESING, der die ältere Literatur vollständig aufzählt.

In erster Linie zu nennen ist C.-A. RUDOLPHI, der den *Bothriocephalus plicatus* im Rectum eines in der Ostsee gefangenen Schwertfisches fand. Er giebt Angaben über die Form der Strobila, den Scolex, und erwähnt auch schon die für die Spezies charakteristische Anheftungsweise im Darme des Wirtsfisches. RUDOLPHI giebt auch der Spezies die Bezeichnung *plicatus*, indem er auf die Aehnlichkeit ihrer Proglottidenkette mit derjenigen von *Taenia plicata* des Pferdes hinweist.

Im gleichen Jahr beschreibt LEUCKART einen *Bothriocephalus truncatus*, den er dann mit dem von RUDOLPHI beschriebenen *B. plicatus* identifiziert. Seine Diagnose lautet:

« Capite elongato, compresso, truncato; foveis duabus, lateralibus, postice distinctis, oblongo-ovatis, collo brevissimo. »

Habitat in Xiphiae Gladii intestinis.

1829 beschreibt CREPLIN den *Botriocephalus plicatus* aus einem *Xiphias Gladius*. Besonders aber giebt er eine sehr charakteristische Abbildung einer ganzen Kette, mit daran hängendem Scolex. Dieser allerdings ist ganz auffallend in die Länge gezogen, was durch den Aufenthalt in der Cyste begründet sein dürfte.

1850 nimmt ihn DIESING in sein Systema helminthum auf, indem er ihn als *Dibothrium plicatum* bezeichnet, und folgende Diagnose aufstellt :

« Caput sagittatum, compressum apice truncatum, bothriis oblongis lateralibus. Collum longum teretiusculum basi tumidum. Articuli brevissimi, demum longiores, margine postico undulato crispato. »

WAGENER giebt zwei Abbildungen des Scolex, auf die ich später noch zurückkommen werde.

1867 notiert OLSSON das Vorkommen von *Bothriocephalus plicatus* in einem *Xiphias Gladius* aus dem Oeresund.

Weitere Beiträge zur Kenntnis des Cestoden liefert LINTON,

der dieser Spezies fünf Cestoden aus dem Rectum von *Xiphias Gladius* zuweist. Er macht neuerdings wieder Angaben über den schon von Rudolphi beschriebenen eigenartigen Anheftungsmodus.

1892 schafft Railliet für alle Bothriocephaliden mit marginalen Genitalöffnungen das Genus *Bothriotaenia* Raill. Riggenbach hat 1896 die dazu gehörenden Cestoden zusammengestellt. Da aber die typische Art, *Bothriotaenia longicollis* Molin, wahrscheinlich eine *Davainea* sei, so anerkennt Luehe das Genus nicht.

Zum Gegenstand genauerer Untersuchungen macht ihn dann Ariola, und endlich beschäftigt sich Luehe (3) sehr eingehend mit dieser Form. Er ist es auch, der sie von den anderen Bothriocephaliden abtrennt, und zum Vertreter eines besonderen Genus (*Fistulicola* Luehe) innerhalb der Subfamilie der *Triaenophorinae* erhebt.

Nach diesen einleitenden historischen Bemerkungen wenden wir uns nun den Einzelheiten im Baue von *Fistulicola plicatus* zu. Wir werden zunächst den Scolex und seine eigenartige Anheftungsweise im Darme des Wirtes betrachten, werden uns dann der Muskulatur und dem Excretionssystem zuwenden, um zum Schluss noch einen Blick auf die Genitalorgane und die mit der Ovogenese zusammenhängenden Fragen zu werfen.

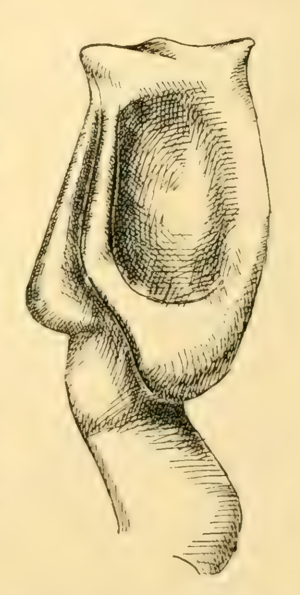


Fig. 1. — *Fistulicola plicatus*; normaler Scolex aus der Mucosa. Vergr. × 30.

Der *Scolex* von *Fistulicola plicatus* weist (Textfigur 1) zwei flächenständige, ziemlich flache Sauggruben auf, deren hintere Ränder frei abstehen. Der apicale Teil des Scolex zeigt auf der Abbildung, die Wagener giebt, einen Wulst. Doch habe ich den Eindruck, als ob Wagener seine Zeichnung etwas sti-

lisiert hätte, denn die vier in der Richtung der Bothridienränder vorspringenden Ecken, die er zeichnet, habe ich bei meinen Exemplaren zwar leicht angedeutet, aber doch nie so ausgesprochen gesehen, wie WAGENER sie angiebt. Ebenso habe ich die apicale Spitze nicht finden können, und auch MATZ macht eine diesbezügliche Bemerkung. Aus Gründen, auf die wir noch zu sprechen kommen werden, ist es auch sehr schwer, Scolices zu finden, von denen man mit Sicherheit auf eine einigermassen der Wirklichkeit entsprechende Erhaltung schliessen könnte.

Was aber an diesem Scolex mehr auffällt als alles andere, das ist die schon mehrfach erwähnte, ganz eigenartige, und, so viel ich weiss, bis auf zwei andere Fälle einzig dastehende Art der Anheftung im Darm des Wirtes. Der Scolex ist nämlich bei den erwachsenen geschlechtsreifen Tieren nicht wie bei anderen Cestoden oberflächlich an der Mucosa angesaugt, sondern das ganze Vorderende des Tieres ist tief in die Darmwand eingesenkt. Es liegt in einem Kanal, der von einer cystenartigen Auftreibung abgeschlossen wird, die entweder im Innern der Darmwand, in der Muscularis, oder bereits auf der Aussenseite des Darmes liegt; hier sind diese Cysten als rundliche Protuberanzen der Darmoberfläche oder sogar als deutlich abgesetzte Knoten zu beobachten.

Schon RUDOLPHI unterscheidet in seiner Beschreibung von *Bothriocephalus plicatus* ganz deutlich zweierlei Exemplare. « ... sowohl bei denjenigen, die frei in der Höhle des Rectums liegen, als auch bei denjenigen, die mehr oder weniger zwischen den Häuten des Rectums liegen, wo sie langgezogene und verhärtete Röhren bewohnen... » (*L. c.*, p. 471.)

Sehr eingehend beschäftigt sich dann LOENNBERG mit dieser Erscheinung, die er an einigen Exemplaren aus Schwertfischen von der norwegischen Küste studiert. Er macht folgende Angaben : « An der Stelle, wo die Strobila in die Darmwand hineintritt, verjüngt sie sich plötzlich auf ein Mal, und wird kaum mehr als einen Mm breit. Von diesem Punkte aus verläuft sie in der Darmwand ein bis anderthalb Cm ziemlich

gerade, und von einer dichten bindegewebigen Kapsel umgeben. Nach diesem Verlauf tritt sie in einen erweiterten Raum hinein, wo sie nochmals an Breite bedeutend zunimmt, und sich auch zusammenknäuelt und schliesslich mit einem wohlentwickelten Scolex mit seinen grossen flachen Sauggruben endet. In anderen Fällen ist der vorderste Teil der Strobila in diesem Raum nicht geknäuelt, sondern gerade, aber mächtig angeschwollen, so dass er das ganze Lumen des erwähnten Hohlraumes erfüllt. Der Scolex ist völlig normal. In noch anderen Fällen hängt das Vorderende des Wurmes von einer zähen Cyste umschlossen ziemlich gerade und ohne einen Knoten zu bilden, in die Leibeshöhle 1-2 Cm hinaus. » (*l. c.*, p. 4).

Von besonderer Bedeutung sind die Angaben LINTONS, die er über sechs dem *Bothriocephalus plicatus* zugewiesene Cestoden aus dem *Xiphias Gladius* macht. Er findet nämlich neben den von anderen Autoren beschriebenen, im Darm liegenden und durch ein verjüngtes durch die Darmwand hindurchtretendes Stück mit einem in dieser incystierten Scolex in Verbindung stehenden geschlechtsreifen Tieren, noch ein Exemplar, das vollkommen in die Darmwand eingeschlossen ist, und ebenfalls in einer Cyste liegt. Bei einer Länge von 13^{mm} und einer Breite der Strobila von 1^{mm},5 weist es einen völlig normalen Scolex auf mit den üblichen zwei Bothridien, die sich allerdings von den gewöhnlichen dadurch unterscheiden, dass sie etwas mehr in die Länge gezogen sind (« elongated »). Diese Abweichung ist aber meines Erachtens wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass die ziemlich kreisrunden Bothridien, die LINTON abbildet und als normal betrachtet, selbst nicht mehr normal sind, sondern, wie wir noch sehen werden, infolge des Aufenthalts in der Cyste deformiert. Im Gegensatz zu seiner Ansicht möchte ich daher gerade diesen Scolex als normal bezeichnen; er stimmt übrigens auch mit meinen Befunden ziemlich überein. LINTON betrachtet dieses Exemplar als ein junges, zieht aber keinerlei Schlüsse aus der Tatsache, dass ein junges Exemplar

vollkommen in eine Cyste eingeschlossen in der Darmwand liegt.

Erst ARIOLA geht dann diesen Schritt weiter. Er hat bei der Untersuchung des Rectums eines *Xiphias Gladius* ebenfalls diese Tumoren gefunden und unterzieht sie nun einer eingehenden Betrachtung. Schnitte durch die Darmwand zeigen ihm dann den auch von den andern Autoren beschriebenen Tatbestand : In Cysten eingeschlossene Scolices, die unter Vermittlung von verjüngten, in einen Kanal eingebetteten Stücken mit im Darmlumen liegenden Cestoden in Verbindung stehen. Daneben macht ARIOLA aber noch folgenden bedeutsamen Fund : Eingeschlossen in eine erbsengrosse [1] Cyste liegt ein Cestode von wenigen Proglottiden und vollkommen entwickeltem männlichem und weiblichem Geschlechtsapparat und mit reifen Eiern, wie bei einem erwachsenen Tiere.

Daraus und aus den Angaben LINTONS zieht ARIOLA den Schluss, dass man es bei *Bothriotaenia plicata* mit einer direkten Entwicklung des Cestoden, ohne einen Zwischenwirt, zu tun habe. Er stellt sich den Entwicklungsgang folgendermassen vor : Der Cestode gelangt in die Wand des Darmes in einem seiner ersten Entwicklungsstadien, wahrscheinlich als hexacanther Embryo. Er durchbohrt die Darmwand und gelangt so in die Muskularis, wo die Weiterentwicklung stattfindet. Es wird um den Eindringling eine Cyste gebildet, die sich mit zunehmendem Wachstum des Parasiten vergrössert; in einem gewissen Moment wird dann der Druck, den der Cestode auf die Darmwand ausübt, so stark, dass diese nach dem Lumen zu aufreisst, wodurch dann der Cestode frei in den Darm hinaus zu hängen kommt, wie man es bei den erwachsenen Tieren findet. WARD betrachtet übrigens diese Cystenbildung als normale Reaction des tierischen Organismus auf einen eingedrungenen Parasiten. Gegen diese Annahme ARIOLAS wendet sich dann LUEHE (2),

[1] Wegen dieser Grössenangabe verweise ich auf die Polémik zwischen Prof. LUEHE, Königsberg, und ARIOLA (Zool. Anz., Band 23, 1908).

indem er namentlich auf die Unmöglichkeit von ARIOLAS Befund hinweist. Er bemerkt, dass ein Scolex allein in einer Cyste von der Grösse, wie er die Angabe ARIOLAS auffasst, nicht Platz habe. Nachdem ihn dann ARIOLA auf die unrichtige Auffassung seiner Beschreibung aufmerksam macht, beruft sich LUEHE auf seinen eigenen Befund, dass selbst in einer Strobila von 5 cm Länge nur erst die ersten Anlagen von Genitalorganen sich finden, und behauptet, dass infolgedessen in einer Strobila von wenigen Proglottiden überhaupt noch keine solchen entwickelt sein könnten.

Zweifellos unrichtig ist auf jeden Fall der Schluss, den ARIOLA aus dem von ihm gefundenen Tatbestand zieht: nämlich die Annahme einer direkten Entwicklung von *Bothriocephalus plicatus*. Denn schon RUDOLPHI hat an der oben zitierten Stelle Angaben gemacht über Cestoden, die frei in der Höhle des Rectums liegen. LUEHE macht dann noch ganz besonders darauf aufmerksam, dass die Scolices, die man an der Darmmucosa festgesaugt findet, zu ganz jungen Exemplaren gehören, und dass man im Innern der Darmwand nur Pseudoscolices findet, nie aber einen eigentlichen Scolex. Indem ich die Voraussetzung von ARIOLA, dass es sich um eine Infektion mit Oncosphaeren handelt mit LUEHE als durchaus unwahrscheinlich und unbegründet erachte, und diese Möglichkeit somit übergehe, scheint mir aus den obigen Befunden anderer Autoren hervorzugehen, dass die Entwicklung des geschlechtsreifen Cestoden nicht, wie ARIOLA es wollte, von der Darmwand ausgeht, sondern dass frei im Darmlumen sich entwickelnde Cestoden nachträglich eine Verankerung in der Darmwand mit Cystenbildung suchen.

Nach den von mir selbst gemachten Beobachtungen komme ich zu folgender Auffassung:

In dem mir vorliegenden Material habe ich folgendes gefunden:

1. Entsprechend den Angaben RUDOLPHIS und LUEHES zwei Cestoden, die an der Mucosa befestigt waren. Von den beiden Exemplaren hat das grössere eine Länge von 44^{mm} bei einer

maximalen Breite von ca. 3^{mm}, während das andere 23^{mm} lang ist. Diese beiden sassen, wie gesagt, an der Innenseite des Darmes, und ihre Vorderenden verschwanden in der Mucosa. Ich entfernte sorgfältig die um die Eintrittstellen gelegenen Teile der Darmoberfläche und fand bald in einer Tiefe von ca. 4^{mm} in die Mucosa eingebettet, an jeder der beiden Strobilen einen Scolex. Der am grössern Exemplar befindliche hat eine Länge von $2^{mm},5$ (Textfigur 1), der kleinere eine Länge von $1^{mm},5$ (Textfigur 2). Diese beiden Scolices weisen die normalen beiden Sauggruben mit frei abstehenden hintern Rändern auf. Die Form der beiden Bothridien ist ziemlich flach und oval. Diese beiden Strobilen sind noch jung, was nicht nur aus ihren Dimensionen hervorgeht, sondern auch daraus, dass den letzten Proglottiden sowohl reife Geschlechtsorgane als auch Anlagen von solchen abgehen.

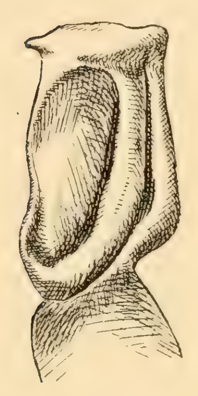


Fig. 2. — *Fistulicola plicatus;* normaler Scolex aus der Mucosa. Vergr. × 30.

2. An der Aussenseite des Darmes fand ich eine ziemlich grosse ovale Cyste, deren grösserer Durchmesser 17 und deren kürzerer 11^{mm} mass. An der Stelle, wo die Cyste der Darmwand aufsass, ohne aber mit ihr verwachsen zu sein, öffnete sich in dieser ein mit einer Haut ausgekleideter Kanal, der einen aus der Cyste kommenden Gewebestrang enthielt. Dieser Strang entspricht dem von andern Autoren angegebenen, die Darmwand durchsetzenden, stark verjüngten und ungegliederten Teil der Strobila. Beim Oeffnen der Cyste zeigte sich, dass sie aus mehreren (6-8) Häuten bestand. In ihrem Innern enthielt sie eine aufgeknäuelte, formlose Masse, die sich durch eine Oeffnung der Cyste hindurchzog, und deren Fortsetzung der die Darmwand durchsetzende Gewebestrang war. Diese Masse ist zweifellos der vordere Teil der Strobila, der aber degeneriert ist. Denn es war mir nicht möglich, an seinem freien Ende auch nur eine Spur von einem Scolex zu finden. Der ganze Knäuel hatte eine Länge von ca. 12^{mm}.

3. In dritter Linie fand ich im Innern der Muskelschicht der Darmwand eine Cyste. Sie hatte eine sehr unregelmässige, höckerige Oberfläche, der sich die umgebenden Teile der Muscularis enge anschmiegten. Die Cyste fand ihre Fortsetzung in einem Kanal, der die Schleimhaut durchsetzt. Er enthielt ein Stück einer Strobila (Textfigur 3), das sich auch nach dem



Fig. 3. — *Fistulicola plicatus;* etwas deformierter Scolex aus einer Cyste. Vergr. × 4.

Darmlumen zu noch eine Strecke weit fortsetzte. Im Innern der Cyste lag dann der sich daran anschliessende vordere Teil der Strobila. An seinem Ende lässt er noch ganz deutlich zwei Sauggruben erkennen. Dieser vordere Teil ist verjüngt. An der Stelle, wo die Strobila die Haut der Cyste durchsetzt, ist er gegen den freien hintern Teil mit normaler Breite deutlich abgesetzt. Im Gegensatz zur hintern Hälfte zeigt der in die Cyste eingeschlossene Teil auch keine Spur von Gliederung mehr, nicht einmal eine Andeutung in Form einer leichten Querstreifung. Wie gesagt, ist der vordere Teil etwas gepresst und deformiert, lässt aber den ehemaligen Scolex noch ganz deutlich erkennen.

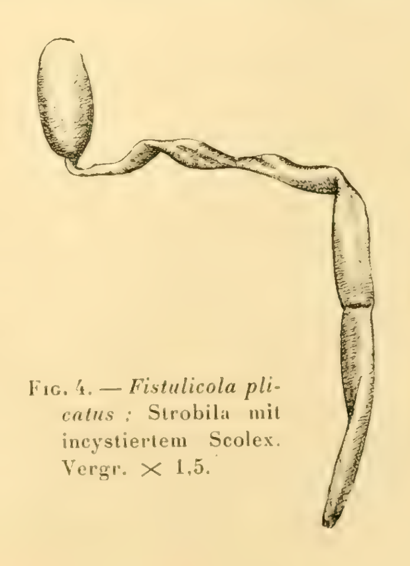


Fig. 4. — *Fistulicola plicatus :* Strobila mit incystiertem Scolex. Vergr. × 1,5.

4. Viertens möchte ich dann noch auf folgenden Fall hinweisen ; Textfigur 4 ist die Abbildung einer 62mm langen Strobila.

Ihr vorderes Ende verjüngt sich und verschwindet in einer regelmässig geformten, länglich eiförmigen Cyste, die 12^{mm} lang und 5^{mm} dick ist. Die maximale Breite der Strobila beträgt 4^{mm}. Ich konnte nicht mehr feststellen, wo die Cyste sass, doch stammt sie zweifellos aus der Darmwand. Auch diese Cyste wurde geöffnet, und es fand sich dann, in viele Häute eingeschlossen, das fadenförmige vordere Stück der Strobila (Textfigur 5). Ganz besonders auffällig an diesem Stück war aber die ganz ausgesprochene Verjüngung des Vorderendes. Seine Dicke betrug nämlich an der dünnsten Stelle kaum noch 0^{mm},5, und nur gegen das Ende zu zeigte sich noch eine leichte Anschwellung. Deutlich sichtbar war auch hier wieder die Stelle, wo die Strobila in die Cyste eintritt, und sich dabei plötzlich verjüngt.



Fig. 5. — Inhalt der Cyste von Textfigur 4. Vergr. $\times$ 3.

Fassen wir nun das bisher gesehene zusammen, so sind also aus dem *Xiphias Gladius* von *Fistulicola plicatus* folgende Stadien bekannt :

1. Junge, keine Sexualorgane besitzende Individuen, die mit einem normalen Scolex mehr oder weniger tief in die Darmschleimhaut eingedrungen sind (eigene Beobachtung).

2. Junge Individuen mit den ersten Anlagen der Sexualorgane, mit normalem Scolex, dieser vielleicht in einer Cyste [Luehe (2)].

3. Individuen mit in der Darmwand incystiertem, normalem Scolex, mit oder ohne Geschlechtsorgane (Luehe, Loennberg, Linton).

4. Individuen mit einem degenerierten Scolex im Innern der Darmwand, ohne Geschlechtsorgane (eigene Beobachtung).

5. Individuen mit degeneriertem Scolexrest in der Darmwand, mit normalen, funktionierenden Geschlechtsorganen (Loennberg, Luehe, eigene Beobachtung).

Unter Berücksichtigung dieser verschiedenen Etappen ge-

langen wir zu folgendem Bild von der Entwicklung von *Fistulicola plicatus* :

Der Schwertfisch infiziert sich durch Plerocercoiden, die er als gefrässiger Räuber aus einem seiner Beutetiere aufnimmt. Die jungen Cestoden, die aus diesen entstehen, heften sich zunächst an der Schleimhaut des Darmes an. Im Laufe der Entwicklung dringen sie in die Darmwand ein, wobei der Scolex vom Wirte mit einer Cyste umgeben wird. Das unmittelbar auf den Scolex folgende Stück behält seine ursprüngliche Dicke bei : es ist der die Darmwand durchsetzende Hals. Nach und nach, mit zunehmendem Alter, wird der in der Cyste liegende Scolex rückdifferenziert ; er kann auch anschwellen oder aufgewickelt werden (LOENNBERG). In besonderen Fällen kann auch die den Scolex enthaltende Cyste nicht im Innern der Darmwand liegen bleiben, sondern diese ganz durchsetzen und alsdann frei in die Körperhöhle hinaushängen (LOENNBERG). Ich glaube, dass die Abbildung, die RUDOLPHI von *Bothriocephalus plicatus* giebt, auf diese Weise zu erklären ist. Hervorheben möchte ich noch, dass sich namentlich in Hinsicht auf die Orientierung der Altersfolgen aus dem Grade der Degeneration des Scolex die zusammenfassende Beobachtung ergiebt, dass zwischen der Entwicklungsstufe der Geschlechtsorgane und dem Grade, in dem der Scolex incystiert ist, kein Zusammenhang zu bestehen scheint. Es sind sowohl geschlechtsreife Exemplare mit Scolexresten bekannt, als auch Exemplare mit Scolexresten ohne Anlagen von Genitalorganen.

Es bleibt uns nun noch übrig, zu erörtern, wie wir die Angaben von ARIOLA und LINTON über in der Darmwand liegende, und vom Lumen ganz abgeschlossene Exemplare von *Fistulicola* mit unserer Annahme über seine Entwicklung in Einklang bringen können. Wir werden dabei sehen, dass wir diese Befunde nicht nur ganz zwanglos erklären, sondern als sehr wahrscheinlich betrachten können.

Bei einer kurzen Ueberlegung wäre ja die Annahme eines Beobachtungsfehlers ARIOLAS naheliegend, denn ARIOLA bedient sich im Gegensatz zu LINTON, der die Cysten aufsucht,

und ihnen einzeln nachgeht, der weniger zuverlässigen Methode, die ganze Darmwand in Schnitte zu zerlegen, und dann diese auf ihren Inhalt zu untersuchen. Da nun aber die Darmwand von den in ihr enthaltenen Parasiten ganz durchlöchert und durchwühlt ist, so wäre der Fall ja denkbar, dass einige reife Proglottiden in eine Falte der Oberfläche gelangt wären, wo sie dann Ariola irrtümlich als incystiert beschrieben hätte. Aber erstlich spricht Ariola von « un Cestode », so dass man annehmen muss, wie dies Luehe auch tut, dass er auch den Scolex gesehen habe ; zum andern käme in diesem Falle als Begrenzung des Hohlraumes die Darmschleimhaut in Betracht; diese aber ist mit einer Cyste, die ein histologisch wohl charakterisiertes Gebilde ist, kaum zu verwechseln.

Wir können aber das Vorkommen dieser abgeschlossenen Individuen aus unserer Annahme über die Entwicklung heraus erklären, wenn wir namentlich einen Prozess im Auge behalten, der, ich möchte sagen, wie ein roter Faden, die ganze Entwicklung durchzieht: das ist der Incystierungsvorgang.

Wie allgemein angenommen wird, und wie neuerdings Ward zusammenfassend dargestellt hat, hat der Organismus die Tendenz, alle in ihn gelangenden Fremdkörper, die ihm schädlich sind, mit einer Kapsel zu umgeben, und auf diese Weise stille zu legen, und damit unschädlich zu machen. Betrachten wir nun die Entwicklung unseres Cestoden von diesem Gesichtspunkte aus, so erkennen wir, dass die ganze Erscheinung, die hier zutage tritt, auf dieses Bestreben des Wirtes zurückzuführen ist, alles ihm fremde abzukapseln und zu eliminieren. Da nun bei *Fistulicola* überhaupt in verschiedener Hinsicht ein weitgehender Unterschied zwischen den Exemplaren besteht, so glaube ich die Annahme gerechtfertigt, dass vielleicht das eine oder andere Individuum noch bereits auf einer niedrigeren Stufe der Entwicklung schon verhältnismässig tiefer in die Darmwand gelangt als andere Exemplare von gleichem Alter. Bei der sofort einsetzenden Reaction des Wirtes wird nun die Cyste gebildet. Diese umfasst normalerweise nur den Scolex, wodurch die geschilderte typische Form

entsteht. In diesen besonderen Fällen dagegen nehmen wir an, dass die ganze Strobila, und nicht nur ein mehr oder weniger langes Stück des Vorderendes in die Cyste einbezogen wird. Dann wird die Cyste gegen den Darm hin ebenfalls geschlossen, und das junge Tier ist gefangen. Von da an sind nun zwei Wege möglich für die weitere Entwicklung. Entweder bleibt der Parasit in der Cyste einfach liegen und degeneriert. Diese Annahme finde ich bestätigt durch 3 Cysten, die ich fand. Sie waren sämtlich von einer grösseren Zahl mehr oder weniger derber Häute umschlossen, und enthielten in ihrem Innern neben Gewebsresten noch eine körnige, gelbe Masse, die durch eine Reaction mit HCl als Kalk identifiziert werden konnte. Zweifellos handelt es sich hier um die Reste derartig abgekapselter und dann degenerierter Cestoden. Von diesen drei Cysten hatte die eine einen Durchmesser von 2^{mm}, also etwa die Grösse eines Schrotkornes, die zweite hatte 6^{mm} Durchmesser, war also etwa erbsengross, die dritte war oval und hielt die Mitte zwischen beiden.

Oder aber der eingekapselte junge Wurm degeneriert nicht, sondern er entwickelt sich weiter. Dann bekommen wir normal entwickelte Cestoden, allerdings mit nur wenigen Proglottiden. Das hat Linton gefunden; er zeichnet an dem betreffenden Exemplar etwa 40 Proglottiden. Oder, wenn wir die Entwicklung auf einem späteren Stadium unterbrechen, so finden wir eben, was Ariola gefunden hat: einen Cestoden mit wenigen Proglottiden, und mit vollkommen entwickelten männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen, und reifen Eiern, wie beim erwachsenen Tiere.

Ein Grund, weshalb die Ansicht Ariolas nicht stimmen kann, ist auch darin zu sehen, dass Ariola ein Durchbrechen der Darmwand durch den jungen Cestoden annimmt. Das ist nun keinesfalls richtig, denn die Oeffnung, durch die die Strobila tritt, ist durchaus nicht ein Riss in der Darmwand, sondern, wie auch die Cyste die den Scolex enthält, ein histologisch wohl umschriebener Kanal.

Damit möchte ich nun Ariolas Annahme als erledigt be-

trachten. Dass es überhaupt notwendig war, die Hypothese von der direkten Entwicklung von *Fistulicola* zu widerlegen, geht auch daraus hervor, dass sich Riggenbach in seiner Arbeit über das Genus *Bothriotaenia* Raill. noch bewogen sah, die direkte Entwicklung wenigstens als im Bereich der Möglichkeit liegend zu betrachten. Uebrigens haben Grassi und Rovelli eine solche direkte Entwicklung ohne Zwischenwirt für *Taenia murina* nachgewiesen.

Zum Schlusse möchte ich noch beifügen, dass Beddard einen Fall erwähnt, wo die Anheftung auf ähnliche Art und Weise erfolgt, wie bei *Fistulicola*. Es ist *Dasyurotaenia robusta* Bedd. « Jeder Wurm ist mit dem Kopfende fest in die Wand des Darmes eingebettet. Vorne sieht man, wie die Strobila die Darmwand durchdringt, die eine Falte um sie bildet, wie ein schlecht sitzender Kragen. Wenn man den Darm von der Innenseite betrachtet, so verschwindet die Strobila an dieser Stelle. Wenn man das die Würmer tragende Darmstück umwendet, so sieht man sie auf der andern Seite wieder in Form einer Cyste. Diese bildet eine einfache Wölbung auf der Darmwand und besteht anscheinend aus Peritoneum. Schneidet man diese Peritonealhaut durch, so wird eine Höhle offengelegt, in der der grosse Scolex liegt..., der nicht die ganze Höhlung ausfüllt, in der er liegt » (*l. c.*, p. 678-79). Aus den weiteren Angaben geht hervor, dass der Scolex in diesen Cysten nicht degeneriert war.

Die Verbindung zwischen dem Scolex und der Strobila wird gebildet durch ein mehr oder weniger langes Stück, das meist ziemlich dünn ist, denn es liegt in dem die Darmwand durchsetzenden Kanal. Diesem Stück fehlt die Gliederung. Ein Hals ist nach Luehe nicht vorhanden.

Die Strobila von *Fistulicola plicatus* ist in erster Linie charakterisiert durch die eigentümliche Form der Proglottiden mit ihren freien, abstehenden, und sich blattartig überdeckenden hinteren Rändern. Da diese Proglottiden ausserdem ganz ausserordentlich kurz und enge in einander eingeschoben sind, so entsteht eine ganz feine aber deutliche Querstreifung

der ganzen Strobila. Auf derjenigen Seite, auf der eine Proglottis die Genitalöffnung trägt, zeigt der freie Rand der vorhergehenden Proglottis eine Unterbrechung (Textfig. 6). Ausserdem kann man auf der ventralen Seite der Strobila jederseits eine längslaufende, mehr oder weniger deutlich markierte Linie konstatieren, die der Lage der Uterusöffnung entspricht.

Was im allgemeinen die Form der Strobila anbelangt, so hat ebenfalls RUDOLPHI schon darauf hingewiesen, dass sie ganz ausserordentlich stark variiert. Insbesondere auffällig ist ihre Breite. Diese zeigt nämlich eine Zunahme vom Scolex nach hinten. Dabei erreicht sie ihr Maximum nicht etwa, wie anzunehmen wäre, in den letzten Proglottiden, sondern ein kurzes Stück vor dem Hinterende, und die Breite der letzten Proglottiden nimmt dann wieder ab, oft sogar verhältnismässig sehr stark (Textfig. 7). Wie der Speziesname *plicatus* sagt, sind die frei abstehenden hinteren Ränder leicht gewellt. Darauf beruht die ebenfalls schon von RUDOLPHI beobachtete Aehnlichkeit mit *Taenia plicata* aus dem Pferd.

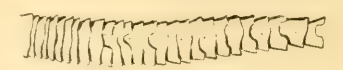


FIG. 6. — *Fistulicola plicatus;* Hinterende in Seiten-Ansicht; Lücken in den freien Rändern. Vergr. × 2.

Auch der Querschnitt zeigt bei den einzelnen Individuen ganz verschiedenes Verhalten. Meistens ist er ziemlich elliptisch, doch kann er sich auch sehr der Kreisform nähern, während er anderseits bei ganz breiten Individuen oft fast rechteckig ist.

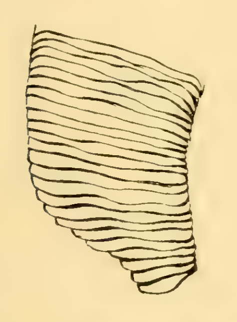


FIG 7. — *Fistulicola plicatus;* Hinterende der Strobila in Flächenansicht. Vergr. × 2.

Dimensionen möchte ich keine angeben. Denn bei der grossen Variabilität der Individuen ist es unmöglich, auch nur annähernd feste Normen zu finden. Es mag genügen zu sagen, dass die maximale Länge meiner Exemplare jedenfalls 15^{cm} nicht überschreitet. In einer Serie sagittaler Längsschnitte verhält

sich die Länge der Proglottiden zu ihrer Dicke wie 1 : 9. Diese selbst beträgt 3, 4^{mm}; die Breite der ganzen Strobila beträgt 11^{mm}. Dabei entfällt von dieser Dicke allerdings, sowohl dorsal als ventral, ungefähr je $^1/_4$ auf die freien Seitenränder der Proglottiden.

Ich möchte an dieser Stelle auf die eigenartige Form eines Exemplares von *Fistulicola plicatus* aus der zoologischen Abteilung des Museums zu Göteborg hinweisen, das ich in Textfigur 8 abbilde. Das Stück stammt aus einem 1866 bei Malmö gefangenen *Xiphias gladius,* fand sich aber auffallenderweise nicht wie gewöhnlich in dessen Rectum, sondern, wie die beiliegende Etikette besagt, im Magen. Infolgedessen ist das Tier ganz enorm in die Breite gewachsen; da aber gleichzeitig die Länge gering blieb, bekam die ganze Strobila die Form einer dicken Scheibe. Das Vorderende wird gebildet durch einen Knoten von 3^{mm} Durchmesser, der jedenfalls den rudimentären Scolex darstellt. Dann folgt ein dünnes Stück, das wahrscheinlich in einer die Magenwand durchsetzenden Röhre lag; seine Dicke beträgt $1^{mm},5$, seine Länge 4^{mm}. Von diesem Stück setzt sich die Strobila ganz scharf ab. Sie zerfällt in einen vorderen und einen hinteren Teil bei einer totalen Länge von $3^{cm},8$. Der vordere Teil ist $1^{cm},5$ lang und gleichmässig $1^{cm},4$ breit. Von ihm deutlich abgetrennt ist der hintere Teil, der nun nochmals an Breite bedeutend zunimmt. Er erreicht an der breitesten Stelle $2^{cm},1$. Auch hier ist die Verjüngung der Strobila gegen das Hinterende ganz deutlich. Entsprechend der grossen Breite der Proglottiden ist ihre Länge bei diesem Exemplar ganz extrem gering : es kommen auf 5^{mm} etwa 20 Proglottiden, was einer Länge von nur $^1/_4{}^{mm}$ entspricht.

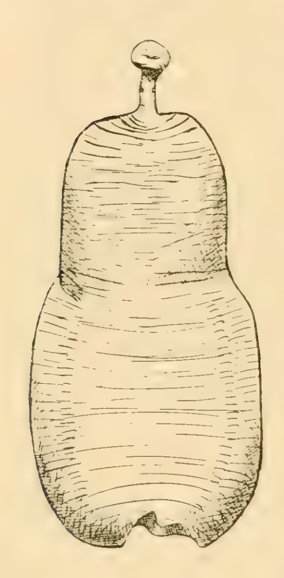


Fig. 8. — *Fistulicola plicatus*; Exemplar aus dem Gœteborger Museum. Vergr. × 1,5.

Wenden wir uns nun zum Bau der Strobila.

Ganz besonders beachtenswert ist bei *Fistulicola* die Längsmuskulatur, die eine ganz enorme Ausbildung aufweist. Schon LOENNBERG erwähnt diesen Umstand, und LUEHE giebt eine detailliertere Beschreibung dieser Erscheinung. Ganz charakteristisch ist in der Tat der Anblick, den der Querschnitt einer Strobila bietet. Da die Transversalmuskeln nicht nur innerhalb der Längsmuskeln liegen, sondern auch nach aussen hin zwischen den Längsmuskeln durch verlaufen, und da ausserdem die Dorsoventralmuskulatur sehr regelmässig ausgebildet ist, so wird der Querschnitt, um mit LUEHE zu reden, in zahllose, kleine, mehr oder weniger regelmässige Felder eingeteilt, in denen dann je ein Längsmuskelbündel im Querschnitt getroffen erscheint.

Diese Verhältnisse habe ich in Fig. 1 und 3, Taf. 10, wiederzugeben versucht. Fig. 1 giebt den Querschnitt der ganzen Proglottis wieder. Die Bündel der Längsmuskeln erscheinen sehr regelmässig angeordnet, so dass dann Reihen sowohl in transversaler als auch in dorsoventraler Richtung entstehen. Da die Transversalmuskeln namentlich in den innern Teilen der Proglottis stark ausgebildet sind, so sind auch nur in dieser Gegend die einzelnen Bündel scharf von einander getrennt. Weiter nach aussen, wo die Transversalfasern nur noch vereinzelt verlaufen, gehen dann die Bündel oft in einander über. Dagegen sind die dorsoventralen Reihen stets scharf von einander geschieden.

Von der enormen Ausbildung der Muskulatur kann man sich auch ein Bild machen, wenn man bedenkt, dass die Zahl der transversalen Reihen von Bündeln, von innen nach aussen in einzelnen Ketten bis 15 und 18 beträgt. Die Zahl der in einem Bündel enthaltenen Fasern beläuft sich im Mittel auf etwa 12.

Dies ist aber nur ein Mittelwert. Gegen das Innere der Proglottis nimmt dagegen diese Zahl wieder ab, so dass sich in den inneren Teilen Bündel von nur 3 und 4 Fasern finden. Nach aussen liegen die Längsfasern wieder dichter, so dass hier auch die stärksten Bündel liegen. Weiter distal folgt eine

mehr oder weniger deutliche Lücke, und ausserhalb verstärkt sich dann die Längsmuskulatur nochmals zu einer einfachen Lage, die eine Art Mantel um den inneren Teil der Proglottis bildet und diesen von den freien Seitenrändern scharf abtrennt. Diese Verhältnisse sind besonders auf sagittalen Längsschnitten gut zu beobachten. Textfigur 9 giebt einen kleinen schematisierten Ausschnitt aus einem solchen. Die Fasern dieser äussern Lage unterscheiden sich von den weiter innen gelegenen namentlich auch durch ihre Richtung. Sie verlaufen nicht genau parallel der Längsachse der Strobila, wie die innern Fasern,

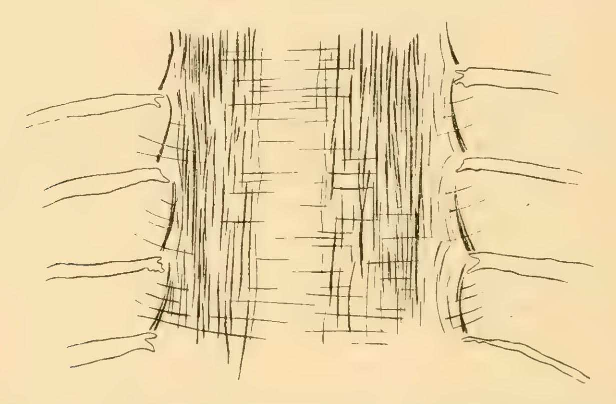


Fig. 9. — Sagittaler Längsschnitt; Anordnung und Richtung der Längsmuskelfasern; etwas schematisiert. Vergr. × 30.

sondern, indem sie sich dem hintern Ende der Proglottis nähern, entfernen sie sich zugleich von den andern Fasern, so dass sie dann auch ein wenig in die Seitenblätter zu liegen kommen. An der Proglottisgrenze biegen sie dann scharf nach innen um, und schliessen sich so wieder den zentralen Fasern an.

Was die übrige Muskulatur anbelangt, so möchte ich nur hinsichtlich der dorsoventral verlaufenden Fasern etwas beifügen. Sie weisen nämlich in jeder Proglottis eine auffallende Verstärkung auf in dem zwischen der Uterusmündung und dem poralen Rand gelegenen Abschnitt der Markschicht. Also in dem Stück, in dem die distalen Teile der Vagina und des Vas

deferens sowie der Cirrusbeutel gelegen sind. Auch dies lässt sich ganz besonders deutlich an sagittalen Längsschnitten beobachten. Man hat dann ganz den Eindruck, als ob diese Kanäle in ein Maschenwerk von dorsoventralen Fasern eingepackt wären. Fig. 7, Taf. 11, giebt hiervon eine Abbildung.

Ueber das Excretionssystem kann ich ebenfalls einige eigene Beobachtungen beifügen.

Was im Allgemeinen unsere Kenntnis vom Excretionssystem der Cestoden anbelangt, so hat sich schon 1881 PINTNER (1) über die Vernachlässigung der Untersuchung der feinsten Anfänge des excretorischen Systems und seiner Verbindungen mit den Hauptgefässen, gegenüber der Untersuchung dieser Hauptgefässe selbst, beklagt.

PINTNER hat dann zu gleicher Zeit selbst sich mit den Terminalorganen befasst, und hat als feinste Endigungen des Wassergefässsystems jene heute als Wimpertrichter bekannten Organe erkannt. Der auf diese Trichterzellen bezügliche Teil der Schlüsse seiner Arbeit hat folgenden Wortlaut :

« Das Wassergefässsystem der Cestoden besteht aus zahlreichen, im ganzen Körper vorkommenden, hauptsächlich aber in einer zwischen Epithel und Parenchym gelegenen Zone angehäuften, flimmernden Trichterzellen, mit sehr langem capillarem Ausführungsgang... »

Damit war nun der Boden gelegt, auf dem unsere Kenntnis dieser Organe weiter aufgebaut werden konnte. Eingehende Untersuchungen, die speziell auf diese Frage gerichtet worden waren, liegen bekanntlich von BUGGE vor, und in neuerer Zeit hat auch GOUGH sich mit den Terminalzellen von *Avitellina centripunctata* befasst.

Leider war es mir nicht möglich, an meinem Material Beobachtungen über die Entstehung der Wimpertrichter zu machen; dagegen konnte ich etwas über den feineren Bau der fertigen Wimperorgane finden, das mir der Erwähnung wert scheint.

Ueber die Histologie der Terminalorgane verdanken wir ebenfalls BUGGE wertvolle Aufschlüsse. Dieser Autor hat an

der Wand des Trichters, in dem die Wimperflamme schlägt, eine Verdickung nachgewiesen. Diese besteht aus einer Auflage in der Innenseite der Trichterwand, die an der Stelle, wo die Capillare in die Trichterwand übergeht, fein beginnt, dann gegen die Terminalzelle zu an Mächtigkeit zunimmt, und schliesslich unmittelbar vor der Terminalzelle scharf abbricht. Mittels der Eisenhaematoxylinmethode hat Bugge zeigen können, dass diese Verdickung der Trichterwand aus einer Reihe nebeneinander gestellter, longitudinal liegender Stäbchen besteht.

Auch an meinen Terminalzellen habe ich diese Verdickung nachgewiesen, allerdings nicht in dem Masse, in dem sie Bugge darstellt. Dagegen habe ich nichts finden können, was über den Bau dieser Verdickung Aufschluss zu geben geeignet gewesen wäre. Ich führe das namentlich darauf zurück, dass bei Anwendung der Heidenhain'schen Methode der Zufall eine bedeutende Rolle spielt, da es namentlich sehr auf die Differenzierungszeit ankommt, ob man etwas sieht oder nicht.

Bugge beschreibt weiterhin an der Basis des Flammenkegels einen hellen, gefärbten Streifen, der dann plötzlich in eine dunkel gefärbte Zone übergeht, die bald die Gestalt einer schmalen Mondsichel, bald eines Halbkreises hat, und die Grenze zwischen dem Zellplasma und der Wimperflamme bildet; Bugge vergleicht sie mit dem Aussensaum der Wimperepithelzellen.

Unter verschiedenen anderen Bezeichnungen ist ein mit diesem dunkeln Streifen zweifellos identischer Bestandteil der Terminalzelle schon von verschiedenen anderen Autoren beschrieben worden.

Fraipont schreibt folgendes :

« La base de l'entonnoir se constitue d'un petit chapeau, convexe en dehors, concave en dedans, qui paraît granuleux chez le vivant. Le chapeau est souvent pourvu d'un appendice en éperon, qui s'étend sur la face latérale de l'entonnoir. La face concave du chapeau est formée par un petit plateau clair, sur lequel s'insère une flamme vibratile... » (*l. c.*, p. 427.)

PINTNER (3) schreibt was folgt :

« Allenthalben sieht man an den Präparaten, wie sich der oberste Teil des Wimperlappens, dort, wo derselbe aus der Trichterzelle entspringt, kuppenförmig von dem Hauptstück des Lappens dunkler abhebt... » (*l. c.*, p. 676.)

Endlich äussert sich LOOSS folgendermassen :

« Die Begrenzungslinie des Trichters geht weiter an dessen Basis geschlossen um denselben herum ; man erkennt hier nur eine ziemlich flache, kuppenförmige Erhebung, die wie eine kleine Calotte der Trichterbasis aufsitzt und oft durch eine gerade Trennungslinie von dieser sich abhebt. Auf der Calotte sitzt im Innern die Wimperflamme auf... »

Erst K. C. SCHNEIDER hat dann diese verschiedenen Beobachtungen zusammengefasst. Dieses Gebilde, das also an der Basis der Wimperflamme liegt und die Grenze zwischen dieser und der eigentlichen Terminalzelle bildet, dieses Gebilde bezeichnet er als « Basalplatte ». Er fasst es auf (*l. c.*, p. 57 und 316) als eine Summe von Basalkörnern. Da von diesen je eines zu einer einzelnen Wimper gehört, und da ferner nach LENHOSSEK-HENNEGUY die Basalkörner als kinetisches Zentrum der Wimperflammen betrachtet werden, so stellt uns also die Basalplatte der Terminalzellen der Cestoden das kinetische Zentrum der ganzen Wimperflamme dar. Es sei jedoch ausdrücklich beigefügt, dass es vorläufig noch nicht möglich ist, die Basalplatte in ihre einzelnen Körner aufzulösen ; sie erscheint immer homogen. Auch schliesst sich M. HEIDENHAIN der LENHOSSEKschen Auffassung nicht an ; er betrachtet vielmehr die Basalkörner, also auch die Basalplatte, lediglich als Fixierungsmittel der Wimper an der Zelle.

Neben diesen Basalkörnern sind auch in verschiedenen Fällen an den Wimpern selbst extracytäre Differenzierungen nachzuweisen, die in Form von mehr oder weniger deutlichen Anschwellungen der basalen Teile der Wimpern zu sehen sind. Derartige Differenzierungen sind bisher bekannt von den Deckzellen von *Cerebratulus marginatus* und von den Enterodermzellen von *Anodonta mutabilis*.

Dank der ausgezeichneten Fixierung meines Materials ist es mir nun gelungen, an den Terminalzellen von *Fistulicola plicatus* eine solche zweite distal gelegene Körnerreihe zu finden. Fig. 9, Taf. 11, ist die Abbildung einer mit Delafields Alaunhaematoxylin und Eosin gefärbten Terminalzelle aus einem Querschnitt durch die Proglottis. Die Wand des Trichters ist sehr fein, die innere Auflage reicht bis fast an die Zelle heran, so dass man die unverdickte Wand nur auf eine ganz kurze Strecke zu sehen bekommt. Wie schon oben gesagt, ist bei dieser Form die Verdickung lange nicht so ausgesprochen wie sie Bugge angiebt. Die Basalplatte erscheint hier bei dieser Färbung als ziemlich dickes, halbmondförmiges Gebilde; distal, also in der Flamme selbst, sieht man, hier allerdings nur undeutlich, einen dunklen Streifen, der sich unter Anwendung von Oelimmersion in einzelne Punkte auflösen lässt, die aber kaum von einander zu unterscheiden sind.

Besser sichtbar sind diese Gebilde bei dem in Fig. 10, Taf. 11, wiedergegebenen Exemplar. Bei diesem ist die Färbung allerdings nicht mit Delafields Haematoxylin erfolgt, sondern mit Eisenhaematoxylin nach Heidenhain. Die Basalplatte hat ziemlich dieselbe Form. Auch die Verdickung der Trichterwand lässt sich an diesem Exemplar gut nachweisen. Die Flamme selbst hat sich ganz intensiv geschwärzt. Die Differenzierung beginnt immer am basalen, proximalen Ende der Flamme, so dass die Spitze am längsten schwarz bleibt. Die Wimperbulben sind hier nun ganz deutlich sichtbar, und gut von einander zu unterscheiden. Es sind nicht einfache, runde Knöpfe, sondern sie erscheinen etwas zugespitzt und beginnen im proximalen Teil mit einem ziemlich dicken Ende.

Diese Wimperbulben sind, soviel ich mich davon überzeugen konnte, in der Literatur bis jetzt noch nirgends beschrieben worden. Einzig bei Blochmann scheint mir in seiner Abb. 1, Taf. I, und Abb. 2, Taf. II eine Andeutung der hier geschilderten Verhältnisse vorzuliegen. Doch können die da gezeichneten Punktreihen auch den Basalplatten entsprechen. Im Text findet sich nichts hierauf bezügliches.

Pintner (4) giebt ferner an, in den Terminalzellen von *Amphilina* eine parallel zur Basalplatte verlaufende Reihe schwarzer Kügelchen, sowie an der Peripherie des Kerns an der distalen Seite eine dicke Lage Chromatin gefunden zu haben. Diese letztere habe ich in der in Fig. 11., Taf. 11 abgebildeten Terminalzelle ebenfalls finden können, nicht aber die innere Reihe von Körnern. Trotzdem möchte ich mir erlauben, die Frage aufzuwerfen, ob es sich dabei nicht um Gebilde handeln könnte, die den innern Componenten der Diplochondren nach Schneider entsprechen würden.

Endlich noch ein Wort über Lage und Verteilung der Wimperflammen. Auch in diesem Punkte gehen die Angaben der Autoren stark auseinander.

Bugge giebt an, dass sie sich bei *Taenia crassicollis* und *Taenia expansa* nicht in einer bestimmten Gegend finden, sondern in allen Teilen der Proglottis, dass sie aber zwischen der Längsmuskulatur und der Cuticula reichlich vorkommen.

Gough dagegen findet sie bei *Avitellina centripunctata* namentlich in der Markschicht. Er erwähnt diesen Umstand ganz besonders, da sie bei anderen Cestoden sehr häufig zwischen den Subcuticularzellen liegen.

Blochmann macht nur die allgemeine Bemerkung, dass man sie bei Cestoden und Trematoden in grosser Zahl im äussern Epithel findet.

Demgegenüber kann ich konstatieren, dass ich bei *Fistulicola plicatus* in der Rindenschicht überhaupt keine Wimperflammen gefunden habe. Sie kommen nur in der Markschicht vor, und auch hier nur in zwei seitlichen Bezirken, in der nächsten Nähe der Hauptlängskanäle, nur selten in den mittleren Teilen der Proglottis. Einige wenige fand ich auch noch zwischen den innersten Längsmuskelfasern. Erstere Beobachtung stimmt auch überein mit der Angabe von Luehe (2), der in der Rindenschicht keine Wassergefässe gefunden hat.

Was zum Schluss nun noch die Geschlechtsorgane anbelangt, so kann ich da im allgemeinen auf Luehe (4) verweisen, möchte aber doch, bevor ich zu meinen eigenen Beob-

achtungen übergehe, noch kurz die wesentlichsten Punkte bezüglich des Baues dieses Organkomplexes zusammenfassen.

Fistulicola plicatus gehört mit *Abothrium* Van Bened., *Ancistrocephalus* Mont. und *Triaenophorus* Rud. zur Subfamilie der *Triaenophorinae* Luehe, deren Hauptkennzeichen die marginale Lage der Genitalpori ist. (Fig. 1, Taf. 10). Bei unserer Art liegt das relativ kleine Ovar ziemlich genau median. Die Dotterstockfollikel liegen in den freien Seitenrändern der Proglottis. Der Genitalporus liegt marginal. Vagina und Vas

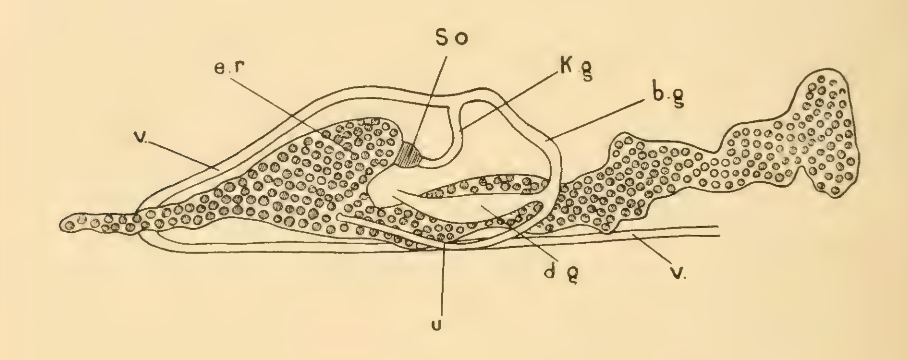


FIG. 10. — Topographie der inneren Genitalleitungswege.
e. r. Eireservoir; *b. g.* Befruchtungsgang; *d. g.* Dottergang; *k. g.* Keimgang; *s. o.* Sphincter ovaricus; *u.* Uterus; *v.* Vagina. Vergr. × 63.

deferens haben in ihren distalen Teilen einen ziemlich gestreckten Verlauf. Weiter nach innen ist das Vas deferens etwas aufgeknäuelt. Die Vagina verläuft, vom Genitalporus herkommend, auf der Ventralfläche der Markschicht ziemlich gerade. Sie passiert den Keimstock (Textfigur 10) ventral. Dann beschreibt sie eine für *Fistulicola* typische Schleife um das Ovar herum und wendet sich dann wieder dem die Genitalöffnung tragenden Gliedrande zu, worauf sie sich mit dem Oviduct vereinigt. Dieser beginnt an der Dorsalseite des Ovars mit einem Sphincter ovaricus, verläuft von diesem aus transversal, und wendet sich dann nach der dorsalen Seite um die Vagina

aufzunehmen. Dann biegt er wieder nach der Ventralseite ab, empfängt von der dem Genitalrand abgewandten Seite den unpaaren Dottergang, und erweitert sich dann zu dem nur schwach sichtbaren Ootyp, der mit einer Schalendrüse versehen ist. Der Uterus ist ein weiter, stark gewundener Kanal. Seine Mündung liegt ventral, und ist dem Genitalrande genähert. Sie ist mit einem Uterinatrium versehen. Die zahlreichen Hodenfollikel bilden eine zusammenhängende dorsale Schicht, die jedoch auf beiden Seiten über die Längsnerven und die Hauptexcretionsstämme hinaus reicht. Bei der Beschreibung von *Bothriocephalus imbricatus* macht LUEHE (4) die Mitteilung, dass der Keimstock dieses Cestoden im Ganzen der ventralen Muskellage enge anliegt, dass aber einzelne Keimschläuche sich ausserdem zwischen den Längsmuskelbündeln hindurch nach aussen drängen, und dabei sogar zum Teil in die Rindenschicht zu liegen kommen. Bezüglich des Keimstocks von *Fistulicola plicatus* beschränkt sich LUEHE darauf, zu konstatieren, dass trotz der ziemlich bedeutenden Lappung eine Zweiteilung kaum wahrzunehmen sei und dass ferner das Ovar infolge der geringen Länge der Glieder auch in der Längsrichtung stark abgeplattet sei. Wie auch die andern Bothriocephaliden mit marginalen Genitalöffnungen, besitzt *Fistulicola plicatus* einen Sphincter ovaricus, der sich, wie ebenfalls schon LUEHE bemerkt hat, von der von PINTNER für *Calliobothrium corollatum* beschriebenen Norm dadurch unterscheidet, dass das Epithel des Keimganges nicht in das Lumen des Schluckapparates eindringt. Beifügen kann ich noch ferner, dass die Längsachse des besagten Apparates nicht wie bei *Calliobothrium corollatum* dorsoventral gerichtet ist, sondern transversal.

Im übrigen kann ich noch in verschiedener Hinsicht eigene Beobachtungen beifügen.

In erster Linie auffällig ist die stark ausgesprochene Asymmetrie des Keimstockes. Sicher hängt das einmal damit zusammen, dass er wie, bereits gesagt, überhaupt keine Zweiteilung erkennen lässt. Dann aber kommt das auch davon, dass

der Sphincter nicht etwa in der Mitte angesetzt, sondern etwas seitlich verschoben ist, wie Textfigur 10 zeigt.

Zweitens weist das Stück des Keimstocks, an dem der Schluckapparat angesetzt ist, eine ganz eigenartige Beschaffenheit auf. Es hat nämlich die Form eines mächtig angeschwollenen Hohlraumes, der prall gefüllt ist mit Eizellen, die sich infolgedessen gegenseitig zusammendrücken und abplatten. (Fig. 8, Taf. 11). Im Gegensatz zu den Eizellen in den Schläuchen des Ovars weisen die in dieser Auftreibung enthaltenen sämtlich eine ziemliche Anzahl (6-8-10) sogenannter Dotterkerne auf, auf die ich noch zu sprechen kommen werde. Ich möchte das ganze Organ als eine Art Eireservoir betrachten, das dazu bestimmt ist, die fertigen Eizellen aufzunehmen und zu beherbergen, bis sie dann durch den Schluckapparat nach dem Keimgang befördert und dort zur Eibildung verwendet werden. Dieses Reservoir unterscheidet sich von den übrigen Teilen des Keimstocks, also von den Eischläuchen, wenn ich diesen Ausdruck im Gegensatz zum Reservoir gebrauchen darf, namentlich durch seine Begrenzung. Während nämlich die Keimschläuche nur von einer äusserst feinen, oft kaum nachweisbaren Membran umschlossen sind, besteht die Begrenzung des Reservoirs aus einer trotz der jedenfalls nicht unbeträchtlichen Spannung sehr dicken Haut, die unzweifelhaft ein aus sehr abgeflachten Zellen bestehendes einschichtiges Epithel darstellt. Zellgrenzen habe ich nicht finden können, doch ist die stark lichtbrechende Membran mit Kernen durchsetzt. Sie erreicht ihre grösste Dicke in der unmittelbaren Nähe des Sphincters. Auch die Lage des Reservoirs ist sehr eigentümlich. Obschon das ganze Ovar infolge der Kürze der Glieder sehr flach ist, so liegt trotzdem das Reservoir nicht neben, sondern hinter dem Keimstock. Diese eigentümliche Lagebeziehung der beiden Organe tritt namentlich an frontalen Längsschnitten deutlich zu Tage.

Nun zum Schluckapparat. Von diesem habe ich auf Querschnitten sehr schöne Bilder gefunden. Bezüglich seines Baues zeigt er im allgemeinen dieselben Verhältnisse, wie sie

PINTNER von *Calliobothrium corollatum* beschreibt. Er besteht aus einer sehr starken Lage zirkulär verlaufender Muskelfasern, die aussen von einer Lage von Kernen, wahrscheinlich den Kernen der zugehörigen Myoblasten, umgeben ist, und den Anfangsteil des Keimgangs umschliesst. Diese Muskulatur ist innen von einer Membran ausgekleidet, die die unzweifelhafte Fortsetzung der Membran des Eireservoirs ist. Sie zeigt jedoch keine Kerne. Dagegen finde ich an allen Präparaten am innern Eingang des Kanals eine auffällige Ansammlung von Zellkernen, die das Lumen des Kanals etwas verengen. Ueber ihre Bedeutung kann ich jedoch nichts aussagen (Fig. 8, Taf. 11).

Das Lumen des Schluckapparates geht dann über in den als Keimgang bezeichneten Ausführkanal des Keimstocks. Dessen epitheliale Auskleidung beginnt dagegen erst ausserhalb des Schluckapparates. Angaben über den histologischen Bau des Keimganges finden sich bei YOUNG für *Taenia pisiformis*. Ich habe gefunden, dass der Keimgang von einem einschichtigen Epithel kubischer Zellen ausgekleidet ist, die durch eine Basalmembran vom Körperparenchym getrennt ist. Ausserhalb folgt eine Lage feiner, circulärer Muskelfasern. Die Basalmembran des Keimgangepithels geht am Schluckapparat über in die diesen auskleidende Membran.

Endlich noch ein Paar Worte über den Bau des Keimstocks im allgemeinen. Wie gesagt hat LUEHE bei *Ancistrocephalus imbricatus* festgestellt, dass sich die einzelnen Schläuche des Keimstocks zwischen den Muskeln durch nach aussen drängen. Für *Fistulicola plicatus* macht er keine Bemerkung in dieser Hinsicht. Ich habe in meinen Schnitten nun gefunden, dass diese Verhältnisse bei *Fistulicola* noch weiter entwickelt sind als bei *Ancistrocephalus*. Zwar gehen die einzelne Schläuche nicht so weit zwischen den Muskeln nach aussen, dass sie sogar, wie bei *Ancistrocephalus imbricatus*, in das Rindenparenchym zu liegen kämen. Dagegen habe ich beobachtet, dass die einzelnen nach aussen vordringenden Schläuche vielfach mit einander anastomosieren. Auf diese Weise bilden sie dann Schlingen, in denen ein oder sogar auch mehrere

Längsmuskelbündel eingeschlossen sind. Diese Beziehung ist schon sichtbar auf Fig. 3, Taf. 10, noch besser aber auf Fig. 6, die ein ganz junges Stadium der Entwicklung des Keimstocks darstellt. Man sieht hier deutlich die von einem Zellstrang, aus dem dann später der Keimschlauch wird, gebildete Schlinge, in die Muskelbündel aus zwei, genauer sogar drei Transversalreihen, eingeschlossen sind. Blind endigende Schläuche habe ich schon gefunden, die bis zur 5. und 6. Transversalreihe vordringen.

Ein ähnliches Eindringen der Keimschläuche in die Längsmuskulatur erwähnt auch PINTNER (5) für *Anthocephalus elongatus*. Doch schreibt er nichts von einer Schlingenbildung und auch nichts von Anastomosen.

Dieses eigenartige Verhalten des Keimstocks von *Fistulicola* ist eine Ausnahmeerscheinung, die jedenfalls in erster Linie bedingt ist durch die extrem geringe Längenausdehnung der Proglottiden, im Verein mit der, wie Figur 1, Taf. 10 zeigt, ebenfalls sehr geringen dorsoventralen Ausdehnung der Markschicht. Infolgedessen muss der Keimstock die Markschicht verlassen, und seine peripheren Teile in die Rindenschicht verlegen. Inwieweit bei *Ancistrocephalus* und bei *Anthocephalus* ähnliche Ursachen im Spiele sind, entzieht sich meiner Kenntnis. Doch zeigt auf jeden Fall weder die eine noch die andere der genannten Arten eine aussergewöhnlich geringe Länge der Proglottiden.

Wenden wir uns nun zum Schluss noch dem feineren Bau des Keimstocks zu. Die Zusammensetzung des Ovars aus einzelnen Schläuchen lässt sich an ausgewachsenen und auf der Höhe der Eiproduktion stehenden Proglottiden kaum mehr nachweisen. Nur wenn man die Histogenese des Organs verfolgt, kann man feststellen, dass das Ovar aus einzelnen Schläuchen zusammengesetzt ist. Auf den älteren Stadien dagegen bildet es nur noch eine grosse Ansammlung von Keimzellen, in der nur schwer eine Gesetzmässigkeit in der Anordnung ihrer Elemente erkannt werden kann.

Die erste Anlage des Keimstocks ist auf ganz frühen Stadien

nicht sicher abzutrennen von der ersten Anlage der inneren Genitalleitungswege. Diese besteht aus einer, in den medianen Teilen der Markschicht gelegenen Anhäufung von Kernen. Aus dieser differenzieren sich die proximalen Abschnitte der Genitalleitungswege : Sphincter ovaricus, Keimgang, Befruchtungsgang, der innere Teil der Vagina mit dem Receptaculum seminis u. s. w. An ihrer Ventralseite sondern sich noch sehr früh eine Anzahl Kerne ab, die sich von den übrigen bald unterscheiden lassen. (Fig. 2, Taf. 10). Die Kerne, die noch in dem grossen Haufen liegen, zeigen eine grosse Aehnlichkeit mit den gewöhnlichen Parenchymkernen. Sie sind länglich (5 μ), und färben sich mit DELAFIELDS Haematoxylin homogen. Von ihnen unterscheiden sich die Kerne der jungen Ovaranlage zunächst durch ihre Form. Sie erscheinen mehr rundlich, bläschenförmig, und zeigen einen hellen Kernraum, in dem Chromatinkörner zerstreut liegen. Einzelne lassen ganz deutlich einen Nucleolus erkennen.

Ungefähr auf diesem Stadium beginnt nun auch die Ausbildung der Eischläuche, und zwar beginnen diese, wie Fig. 2, Taf. 10 zeigt, sofort zwischen den Längsmuskeln durch nach aussen zu dringen. Die Lage der künftigen Schläuche lässt sich zunächst an Reihen von Kernen erkennen, die, von dem zentralen Haufen ausgehend, zwischen den Längsmuskelbündeln liegen.

Das Plasma, das um diese Kerne liegt, ist anfangs sehr spärlich. Ich habe so dasselbe gefunden, wie es SPAETLICH bei *Tetrabothrius macrocephalus* beobachtet hat. In dem Masse nun, wie sich an den Kernen die oben beschriebene Veränderung vollzieht, nehmen auch die Plasmahöfe um die einzelnen Zellen zu, indem sie gleichzeitig besser färbbar werden. Bald hat das Plasma so zugenommen, dass es nur noch einen kontinuierlichen Strang bildet, in dem die Kerne eingebettet sind. Auf dieser Stufe der Entwicklung beginnt die Bildung der Anastomosen zwischen den Keimschläuchen. Dies wird durch Fig. 6, Taf. 11 dargestellt. Die Zellen selbst haben unterdessen den Habitus der Wandzellen der späteren Stadien angenommen s. w. u. .

Das ausgewachsene und in voller Tätigkeit befindliche Ovar hat sich gegenüber diesem jungen ziemlich verändert. Namentlich ist es nicht mehr möglich, die einzelnen Schläuche von einander zu unterscheiden. Das ganze Organ ist kompakter geworden. An einzelnen günstigen Stellen lassen sich etwa noch die Membranen der Keimschläuche nachweisen. (Fig. 4, Taf. 10). — Die Eizellen, die dieses Ovar enthält, sind indessen nicht alle gleich. Schon bei Beobachtung mit schwacher Vergrösserung sieht man, dass der Keimstock nicht gleichmässig gefärbt ist (Fig. 3, Taf. 10), sondern dass er aus einer grösseren Anzahl kleiner Felder besteht, die auf der einen Seite hell, auf der andern dagegen dunkel gefärbt sind. Bei starker Vergrösserung sieht man nun, dass diese Felder nichts anderes sind als Gruppen von Eizellen (Fig. 4, Taf. 10), die aber durchaus nicht gleichartig sind, sondern jede Gruppe besteht aus einer Anzahl nach Form, Bau und Grösse sehr verschiedener Zellen. Und zwar will ich das gleich vorweg nehmen, dass es sich um Zellen verschiedenen Alters handelt. Eine ähnliche Gruppierung hat WATSON bei *Gyrocotyle fimbriata* auch gefunden.

Die jüngsten und kleinsten, in einer solchen Gruppe (Fig. 14, Taf. 11), also im Ovar überhaupt sich findenden Zellen, liegen an der Peripherie der Schläuche, meist enge an die Membran des Keimschlauches angeschmiegt, wofern sich diese überhaupt nachweisen lässt. Demgemäss ist die Gestalt des Plasmakörpers auf Schnitten eine spindelförmige. An Totalpräparaten würde man wahrscheinlich sehen, dass diese Zellen an den blinden Enden der Keimschläuche, wo sie enge an einander angeschlossen sind, eine Art von Keimepithelien bildeten.

Leider konnte ich keine derartigen Beobachtungen machen, da *Fistulicola* zur Herstellung solcher Präparate wenig geeignet ist. Der Kern zeigt meistens das Aussehen, wie es für die Kerne des jungen, noch nicht funktionierenden Keimstocks charakteristisch ist : er ist oval, hell, bläschenförmig, oft mit einem runden Nucleolus versehen und zeigt das Chromatin in Körnern verteilt. Seine Länge beträgt um 5 μ. Das Plasma

weist meistens eine ziemlich dunkle Färbung auf. Es ist im Verhältnis zum Kern etwas spärlich, und liegt zu beiden Seiten desselben nur in einer gauz dünnen Schicht. Um die verschiedenen Zellarten besser zu unterscheiden, möchte ich diese jungen Zellen als « Wandzellen » oder Eizellen 1. Typus bezeichnen, betone aber gleichzeitig, dass ich diese Unterscheidung nur für den speziellen Fall durchführe, um die Uebersicht nicht zu verlieren. Des öftern kann man auch finden, dass das Chromatin in diesen Zellen nicht aus Körnern besteht, sondern in Form eines Spirems angeordnet ist. Diese Eizellen vom ersten Typus finden sich in allen Altersstufen des Keimstocks.

Die Eizellen vom Typus 2 (Fig. 13, Taf. 11) unterscheiden sich von den eben beschriebenen namentlich durch ihre Grösse und ihre Färbbarkeit. Auch der Kern hat sich ihnen gegenüber verändert. Er ist grösser geworden, hat sich abgerundet, und sein Durchmesser beträgt jetzt 11 μ. Besonders auffällig ist aber, dass er das Chromatin in Form eines Spirems aufweist. Seine Lage ist eine verschiedene. Oft ist es ganz dicht geknäuelt und liegt im Innern des Kerns; auch eine ganz einseitige Verlagerung, wie sie als Synapsisstadium bezeichnet wird, kann vorkommen. Oft ist es aber auch ziemlich locker, weitmaschig, und scheint dann ganz peripher, fast unmittelbar der Kernmembran anzuliegen. Eine Längsteilung des Spiremfadens habe ich nie feststellen können. Die Menge des Plasmas dieser Zellen hat gegenüber dem 1. Typus sehr zugenommen. Sie kommt derjenigen der Zellen des 3. Typus nahezu gleich. Seine Färbbarkeit mit Delafields Haematoxylin hat dagegen abgenommen; doch färben sich die Zellen immer noch ziemlich dunkel. Bezüglich der Nucleolen bemerke ich, dass ich solche immer nachweisen konnte. Ausserdem sei bemerkt, dass überall, wo ich sie in den Ovarzellen fand, dieselben immer gleich waren, und sich nur durch ihre Grösse unterschieden. Sie waren rund, und färbten sich mit Eosin rot. Zellen mit mehreren Nucleolen oder andere als runde Nucleolen habe ich nie gefunden.

Endlich kommen wir zu den Eizellen vom 3. Typus, (Fig. 5,

Taf. 10), das sind die Oocyten I. Ordnung oder Eigrossmutterzellen, diejenigen, die reif sind, das Ovar zu verlassen. Demgemäss finden sie sich namentlich im Eireservoir, ferner aber auch in den Schläuchen, hier aber nur in den inneren Teilen. Ihr Kern hat sich gegenüber dem Kern des 2. Typus in der Grösse nicht mehr verändert; er ist immer noch bläschenförmig, hell, mit sehr deutlicher Kernmembran. Der ziemlich grosse, homogene Nucleolus liegt etwas excentrisch. Das Chromatin hat gegenüber dem 2. Typus eine Umlagerung erfahren. Die Spireme sind verschwunden, und an ihre Stelle sind äusserst feine Chromatinstäbchen getreten. Ihre Lage ist deutlich peripher; sie liegen der Innenseite der Kernmembran unmittelbar an. Auch an ihnen habe ich nie eine Längsteilung festgestellt. Die einzelnen Stäbchen liegen frei, und auch paarweise Anordnung derselben habe ich nicht beobachten können. Bei mittlerer Einstellung erkennt man sie an der Peripherie im optischen Querschnitt als feine Pünktchen, die deutlich innerhalb der Kernmembran liegen. Das Plasma der Eizellen vom 3. Typus hat nun an Färbbarkeit noch weiter abgenommen, es erscheint nur ganz hell blau. Dagegen treten in seinem Innern eine mehr oder weniger grosse Anzahl von Dotterkernen auf. Mit der angewandten Färbung mit Delafields Haematoxylin färben sie sich tief blau, wie das Chromatin des Kernes. Ihre Zahl ist eine wechselnde. Neben Zellen, die ihrer 6 und 8 besitzen, fand ich auch welche mit 10-12 Dotterkernen. Auch ihre Lage ist keine bestimmte, namentlich stehen sie in keiner Lagebeziehung zum Kern.

Was nun die Frage nach dem Zusammenhang dieser drei Typen anbelangt, so liegt es für mich ausser allem Zweifel, dass wir es hier nicht nur mit der Wachstumsphase, sondern auch mit der Keimphase zu tun haben. Zwar stelle ich mich damit in Widerspruch mit der bisherigen Auffassung. Die Darstellung, die z. B. Spaetlich von der Histogenese des Ovars von *Tetrabothrius macrocephalus* giebt, lässt keinen Zweifel darüber aufkommen, dass er nur die Wachstumsphase beschreibt. Er geht aus von den Zellen, deren Kerne mit denjeni-

gen der Parenchymzellen Aehnlichkeit haben; diese habe ich ebenfalls festgestellt. Alles was er nun über die Veränderungen, die an diesen Zellen vor sich gehen, aussagt, lässt sich nur als Wachstumsperiode deuten. Von Spiremen oder gar Teilungsstadien sagt er nichts. Auch v. JANICKI ist für *Taenia serrata* nicht abgeneigt, anzunehmen, dass im Ovar dieses Cestoden nur die Wachstumsperiode durchlaufen wird.

Wenn nun aber SPAETLICH annimmt, dass diese von ihm in den jungen Stadien beobachteten Zellen, ohne sich weiter zu vermehren, sich nur durch Wachstum in Keimzellen umwandeln, so ist damit auch die Voraussetzung gegeben, dass die Zahl der im Ganzen von einer Proglottis erzeugten Eier festgelegt ist in der Zahl der in der ersten Anlage des Keimstocks enthaltenen Zellen. Leider giebt SPAETLICH keine Abbildung der ersten Anlage, aus der man ersehen könnte, ob diese wirklich so reich an Kernen ist. Auf jeden Fall ist er der Ansicht, dass zu der Zeit, da die Keimdrüsen in Produktion begriffen sind, sich alle Keimzellen nur noch im Wachstumsstadium befinden.

Ich weiss nun nicht, in welchen Dimensionen sich die Eiproduktion von *Tetrabothrius macrocephalus* bewegt. Ganz sicher aber ist diese Voraussetzung für *Fistulicola plicatus* unzutreffend. Zum einen ist die Zahl der produzierten Eier eine ganz beträchtliche. Daneben aber besteht die erste Anlage des Keimstocks aus nur wenigen, und nicht zu nahe beieinander liegenden Zellen, obschon ihre Kerne durchaus nicht mehr den Charakter von Parenchymkernen haben, sondern in ihrem Aussehen dem ersten Typus der Ovarialkerne sehr nahe kommen. Zum andern aber müsste man doch zwischen dem Ovar am Anfange der Produktion und gegen das Ende derselben einen Unterschied finden in der Zahl der in ihm enthaltenen Zellen. Das ist aber wieder nicht der Fall, oder doch wenigstens lange nicht in dem Masse, wie es sein müsste, wenn die Voraussetzung von SPAETLICH auch für *Fistulicola* zuträfe. Und zwar lässt sich das um so leichter feststellen, als der Keimstock relativ klein ist und verhältnismässig nicht allzuviele Zellen

enthält. Die Vermutung, dass sich im Ovar auch noch während der Eiproduktionszeit Teilungen abspielen, kann ich allerdings nur auf die Spireme stützen. Es ist namentlich deshalb schwer, die Frage sicher zu beantworten, weil bis jetzt noch keine andern Teilungsfiguren in Cestodenovarien überhaupt gefunden wurden. Ich habe bei meinen Untersuchungen nur ein einziges Mal ein Bild gesehen, das mit einer Teilungsspindel einige Aehnlichkeit hatte, und sonst nichts als diese Spireme. Auch Young macht ganz besonders auf die Unmöglichkeit aufmerksam, im Ovar von *Taenia serrata* Teilungsstadien zu finden.

Trotzdem glaube ich die begründete Vermutung aussprechen zu dürfen, dass wir im Ovar von *Fistulicola plicatus* sowohl die Keim- als auch die Wachstumsphase der Keimzellen vor uns haben, und demgemäss die 3 Typen von Ovarialzellen folgendermassen miteinander in Beziehung bringen können : Die als Typus 1 oder Wandzellen beschriebenen Elemente sind die Ovogonien, die durch fortwährende Teilung neue Eizellen entstehen lassen. Die Spireme, die sich in ihren Kernen etwa finden, stehen im Zusammenhang mit diesen Teilungen. Die Produkte dieser Teilungen rekonstituieren sich als Wandzellen. Diese teilen sich entweder weiter, oder aber sie treten in die Wachstumsphase ein. Sie vergrössern ihr Plasma, wobei dieses zugleich an Färbbarkeit abnimmt. Die der Teilung entstammenden Spireme bleiben noch eine ziemliche Zeit lang bestehen : wir haben die Eizellen 2. Ordnung vor uns. Dann erfolgt eine Umlagerung des Chromatins, die Dotterkerne werden gebildet, mit welchen beiden Prozessen wir uns noch beschäftigen werden. Zuletzt bekommen wir die fertigen Eizellen des 3. Typus, die sich nun nur noch den Reifungsteilungen zu unterziehen haben. Diese finden wohl sicher — wie auch bei *Taenia serrata* nach Janicki — im Uterus statt.

Nun zur Frage der Chromatinumlagerung und der Dotterkernbildung. In dieser Hinsicht bin ich aus dem Studium der Praeparate von *Fistulicola plicatus* zu der Ueberzeugung gekommen, dass wir es hier mit zwei Prozessen zu tun haben, die zwar zeitlich nebeneinander her laufen, dabei

aber in keinem ursächlichen Zusammenhang mit einander stehen.

In dem Bestreben, die Eizellen daraufhin zu untersuchen, ob sich irgend eine Beziehung zwischen dem Vorhandensein der Dotterkerne und der Existenz des Spiremes finden liesse, konnte ich auf der einen Seite feststellen, dass diese beiden Gebilde einander durchaus nicht ausschliessen. Wohl ist im allgemeinen zu der Zeit, wenn die Dotterkerne anfangen, sich zu konsolidieren, das Spirem im Innern des Kerns meistens aufgelöst. Daneben finden sich aber auch Eizellen, die zwar noch das Spirem enthalten, ausserdem aber im Plasma schon Dotterkerne gebildet haben. (Fig. 13, Taf. 11.) Auf der andern Seite konnte ich dagegen feststellen, dass das Vorhandensein der Dotterkerne in einer bestimmten Beziehung steht zur Färbbarkeit des Plasmas mit Delafields Haematoxylin. Die Eizellen vom dritten Typus färben sich damit nur sehr schwach, sie erscheinen nur ganz blass bläulich. Daneben enthalten sie aber Dotterkerne, die sich ziemlich intensiv blau färben. Die Zellen vom 2. Typus färben sich dagegen ziemlich dunkel, enthalten dann aber nie Dotterkerne. Ich möchte infolgedessen die Vermutung aussprechen, dass sich im Plasma der Zellen vom 2. Typus ein Stoff ganz fein verteilt findet, dessen Existenz sich in der dunklen Färbung des Plasmas dokumentiert. Dieser Stoff konzentriert sich dann im Laufe der weiteren Entwicklung zu Brocken und Klumpen, die im Plasmakörper verteilt sind und die dunkle Färbung beibehalten: das sind die Dotterkerne. Sie entstehen gleich von Anfang an in der Mehrzahl; Teilungen von Dotterkernen habe ich nicht gefunden. Als Zwischenstufen dieser Zusammenziehung lassen sich fleckig gefärbte Zellen deuten, die sich hin und wieder finden. Sie zeigen die blaue Färbung nur in Wolken und dunklen Flecken, während einzelne Stellen des Plasmas bereits die helle Färbung der Zellen des dritten Typus aufweisen. (Fig. 13, *a* und *b*, Taf. 11.)

Goldschmidt hat bei *Zoogonus mirus* die Bildung der Dotterkerne genau verfolgt. Mit Lubosch nimmt er bekanntlich an, dass das Chromatin des Eizel*l*kerns aus zwei Komponenten

besteht, aus einer propagatorischen, dem Idiochromatin, und einer somatischen, dem Trophochromatin. Während nun der Kern sich im Spiremstadium befindet, werden diese beiden Komponenten getrennt, derart, dass das Trophochromatin aus dem Kern ausgeschieden wird und in das Plasma geht. Es erscheint dort als Dotterkern. Das Idiochromatin, also die propagatorische Komponente, bleibt im Kern. Sie ist es, die den Kern der Eizelle bildet, und nachher die Reifungsteilungen durchmacht.

Ich habe nun ebenfalls Bilder gefunden, die den von GOLDSCHMIDT bei *Zoogonus mirus* gefundenen ähnlich scheinen, und die nach seiner Ansicht den Austritt des Chromatins aus dem Kern zeigen. Ich fand Zellen vom Typus 2, die im Innern des Kerns eine Anzahl von Chromatingebilden verschiedener Gestalt aufweisen (Fig. 12, Taf. 11), zum Teil schon gerade Stäbchen von verschiedener Dicke, zum Teil auch gekrümmte, wurstförmige Gebilde. Daneben aber fanden sich runde Chromatinkörner von verschiedenem Kaliber, die innerhalb der Kernmembran, unmittelbar an diese angelehnt liegen. Dies kann namentlich bei mittlerer Einstellung deutlich konstatiert werden. Unter Berücksichtigung dessen, was ich oben über die Spireme in den Zellen des zweiten Typus sagte, glaube ich, dass wir es bei diesen Körnern mit Umlagerungserscheinungen des Chromatins zu tun haben. Ich habe dort mitgeteilt, dass ich zweierlei Spireme fand. Ich nehme nun an, dass die dichten, zentral gelegenen Knäuel zu den jüngeren Zellen gehören. Mit zunehmendem Alter lockert sich das Spirem, die Maschen werden weiter, das Knäuel nimmt den ganzen Kernraum ein und liegt peripher, unmittelbar innerhalb der Kernmembran. Dann löst es sich in einzelne Brocken auf, die diese Lage beibehalten und sich dann weiterhin in die Stäbchen und Bälkchen des ruhenden Kerns umwandeln. Demnach betrachte ich die Chromatinkörner nur als Stadien der Umlagerung des Chromatins vom Spirem der Zelle vom zweiten Typus in das Chromatingerüst des Ruhekerns. Das spricht aber für meine Auffassung, dass nämlich die Umlagerung des Chromatins und

die Bildung der Dotterkerne zwei Prozesse seien, die zwar zeitlich zusammenfallen, aber in keinem ursächlichen Zusammenhang mit einander stehen.

Fassen wir kurz noch einmal zusammen, so ist meine Ansicht : 1. dass die Dotterkerne von *Fistulicola plicatus* nicht dem Kern, sondern dem Plasma entstammen; 2. dass die Spireme in den Eizellen des zweiten Typus nichts mit der Trennung zweier Chromatinkomponenten zu tun haben, sondern mit den Ovogonienteilungen in Zusammenhang stehen.

Dazu möchte ich bemerken, dass die Auffassung von dem plasmatischen Ursprung der Dotterkerne schon von Young vertreten worden ist. Doch möchte ich mit Spaetlich die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, dass vielleicht doch ein Teil der Dotterkerne, vielleicht in Form eines feinen Zentralkornes, dem Kern entstammt. Die Hauptmasse aber kommt meines Erachtens aus dem Plasma, wie ich auch bei meinen Dotterkernen nie ein Zentralkorn beobachten konnte. Ich möchte aber doch darauf hinweisen, dass bei Anwendung der van Gieson-Färbung die Dotterkerne zwar unter dem differenzierenden Einfluss der Picrinsäure von ihrer blauen Farbe etwas einbüssen, daneben aber durchaus nicht die typische Gelbfärbung des übrigen Dottermaterials annehmen. Sollte das ein Fingerzeig sein, dass im speziellen Fall die Dotterkerne überhaupt kein Dotter sind, sondern vielleicht etwas ganz anderes ?

Um Missverständnisse zu vermeiden, möchte ich nicht verfehlen zu betonen, dass ich aus dem oben gesagten keine Analogieschlüsse ziehen will hinsichtlich des Verhaltens der Dotterkerne bei den andern Plathelminthengruppen Taenien, Trematoden und Turbellarien). Erstens hatte ich keine Gelegenheit, dahingehende Untersuchungen anzustellen. Zweitens hat Janicki für *Taenia serrata* nachgewiesen, dass sich der Dotterkern der Keimzelle von *Taenia serrata* tatsächlich mit dem genuinen Dotter aus den Dotterzellen vereinigt. Wenn ich aber noch einen Grund zu Gunsten meiner Auffassung in die Wagschale legen darf, so ist es der, dass meine Auffassung

es uns ermöglicht, die Spireme als Teilungsstadien aufzufassen, obschon ich mich damit in Gegensatz zu GOLDSCHMIDT stelle.

Auffällig ist übrigens, das GOUGH bei *Avitellina centripunctata* ganz ähnliche Stadien gefunden hat, wie ich bei *Fistulicola*. Nur deutet er sie als Phasen eines Vorganges, der in umgekehrtem Sinne verläuft, und kommt dabei, unabhängig von GOLDSCHMIDT, zu dem Ergebnis, dass Chromatin aus dem Kern austrete, das anfangs in Brocken beim Kern liegen bleibt, um sich dann, indem es sich von ihm weg gegen die Peripherie der Zelle bewegt, in Wolken aufzulösen und zu verschwinden.

LITERATURVERZEICHNIS

ARIOLA, V. *Sulla Bothriotaenia plicata (Rud.) e sul suo svilupop.* Bollettino dei Musei di Zool. e Anat. comp. della R. Univ. di Genova, N° 47, 1896.

BEDDARD, F. E. *Contributions to the Anatomy and systematic Arrangement of the Cestoidea,* V. Proc. Soc. Zool. London, 1912.

BLOCHMANN, F. *Die Epithelfrage bei Cestoden und Trematoden.* Hamburg, 1896.

BUGGE, G. *Zur Kenntnis des Excretionsgefäss-Systems der Cestoden und Trematoden.* Zool. Jahrb., Anat., Bd. 16, 1903.

CREPLIN, F. C. H. *Novae observationes de Entozois.* Berlin, 1829.

DIESING, C. M. *Systema Helminthum,* vol. I, Wien, 1850.

FRAIPONT, R. *Recherches sur l'appareil excréteur des Trématodes et des Cestodes.* Arch. de Biol., I, 1880.

GOLDSCHMIDT, R. *Eireifung, Befruchtung und Embryonalentwicklung des Zoogonus mirus Lss.* Zool. Jahrb., Anat., Bd. 21, 1905.

GOUGH, L. H. *A Monograph of the Tape-worms of the Sub-family Avitellininae.* Quart. Journ. micr. Sc., n. s., vol. 56, 1911.

GRASSI, B. und ROVELLI, G. *Ricerche embriologiche sui Cestodi.* Atti della Acad. Gioenia Sc. nat. Catania, IV, 4, 1892.

HEIDENHAIN, M. *Plasma und Zelle.* Jena, 1907.

JANICKI, C. v. *Ueber die Embryonalentwicklung von Taenia serrata Goeze.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 87, 1907.

Leuckart, F. S. *Zoologische Bruchstücke*, I. Hemstädt, 1819.

Linton, E. *Notes on Entozoa of marine Fishes of New England.* Ann. Rep. Comm. Fisheries, 1887.

Loennberg, E. *Mitteilungen über einige Helminthen aus dem Zoologischen Museum der Universität zu Kristiania.* Biol. Fören. Förhandl. Stockholm, III, 1891.

Looss, A. *Anatomie und Histologie der Bilharzia haematobia.* Arch. f. Mikr. Anat., Bd. 46, 1895.

Luehe, M. 1. *Zur Anatomie und Systematik der Bothriocephaliden.* Verh. d. Deutsch. Zool. Ges., 1899.

Id. — 2. *Beiträge zur Kenntnis der Bothriocephaliden.* Centralbl. Bakt., Bd. 26, 1899.

Id. — 3. *Revision meines Bothriocephalidensystems.* Centralbl. Bakt., Bd. 31, 1902.

Id. — 4. *Untersuchungen über Bothriocephaliden mit marginalen Genitalöffnungen.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 68, 1900.

Matz, F. *Beiträge zur Kenntnis der Bothriocephaliden.* Arch. Natg. Bd. LVIII, 1, 1892.

Olsson, F. *Entozoa iakttagna hos Skandinaviska hafsfiskar.* Acta Univ. Lund., 1867.

Pintner, T. 1. *Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers.* Arb. Zool. Inst. Wien, 3, 1891.

Id. — 2. *Neue Beiträge zur Kenntnis des Bandwurmkörpers.* Arb. Zool. Inst. Wien, 4, 1890.

Id. — 3. *Studien über Tetrarhynchen,* II. Sitz.-Ber. Akad. Wien, 105, 1, 1896.

Id. — 4. *Studien über Tetrarhynchen,* III. Sitz.-Ber., Akad. Wien, 112, 1, 1903.

Id. — 5. *Vorarbeiten zu einer Monographie der Tetrarhynchoideen,* Sitz.-Ber. Akad. Wien, 122, 1, 1913.

Railliet, A. *Notices parasitologiques.* Bull. Soc. Zool. France, 1892.

Riggenbach, E. *Bemerkungen über das Genus Bothriotaenia Raill.* Centralbl. Bakt., Bd. 20, 1896.

Rudolphi, C. A. *Entozoorum Synopsis.* Berlin, 1819.

Schneider, K. C. *Vergleichende Histologie der Tiere.* Jena, 1902.

Spaetlich, W. *Untersuchungen über Tetrabothrien.* Zool. Jahrb., Anat., Bd. 28, 1909.

Wagener, G. R. *Die Entwicklung der Cestoden.* Verh. kais. leopold.-carol. Akad. Naturforsch., Breslau, 1854.

WARD, H. B. *The influence of Parasitisme on the Host.* Stud. Zool. Lab. Univ. Nebraska, 669.

WATSON, E. E. *The Genus Gyrocotyle.* Berkeley Univ. Calif. Publ., Zool., VI, 15, 1911.

YOUNG, R. T. *The Histogenesis of the reproductive organs of Taenia pisiformis.* Zool. Jahrb., Anat., Bd. 35, 1913.

FIGURENERKLÄRUNG

bfg = Befruchtungsgang.
bpl = Basalplatte.
cb = Cirrusbeutel.
ch = Chromatinkörner.
cp = Capillare.
dg = Dottergang.
dst = Dotterstock.
dvm = Dorsoventralmuskeln.
E = Reservoireizellen.
e = Eier.
e3 = Eizelle 3. Typus.
h = Hodenfollikel.
hlk = Hauptlängskanal.
k = Kern.
k1 = Kern der 1. Ovaranlage.
kg = Keimgang.
kge = Keimgangepithel.
kgrm = Ringmuskeln d. Keimgangs.
kk = Kalkkörper.
ksm = Keimschlauchmembran.
ktz = Kern der Terminalzelle.
lm = Längsmuskeln.
lmb = Längsmuskelbündel.
M = Markschicht.
n = Nucleolus.
nv = Dotterkern.
ov = Ovar.
R = Rindenschicht.
rm = Reservoirmembran.
rms = Ringmuskeln d. Sphincters.
rs = Receptaculum seminis.
se = Schlinge des Keimstocks.
sp = Spirem.
tm = Transversalmuskeln.
tw = Trichterwand.
tz = Terminalzelle.
u = Uterus.
ua = Uterinatrium.
v = Vagina.
vd = Vas deferens.
wb = Wimperbulben.
wfl = Wimperflamme.
wz = Wandzelle.

TAFEL 10

FIG. 1. — Topographie der Proglottis von *Fistulicola plicatus,* aus einer Querschnittserie rekonstruiert. Vergr. 22. Schematisiert.

FIG. 2. — Erste Anlage des Ovars. Eindringen der Kernreihen zwischen die Längsmuskeln (><). Querschnitt. Vergr. 620.

FIG. 3. — Ausschnitt aus einem Querschnitt durch die Proglottis. Anastomosen der Keimschläuche. Dorsoventral- und Transversalreihen der Längsmuskelbündel. Vergr. 90.

Fig. 4. — Blindes Ende eines Keimschlauches. Eizellen verschiedenen Alters. Querschnitt. Vergr. 750.

Fig. 5. — Keimzellen 3. Typus. Dotterkerne. Chromatinstäbchen. Aus einem Reservoir. Vergr. 750.

TAFEL 11

Fig. 6. — Aeltere Anlage des Ovars. Schlingenbildung. Querschnitt. Vergr. 820.

Fig. 7. — Sagittalschnitt durch 3 Proglottiden, distaler Abschnitt von Vagina und Vas deferens im Querschnitt. Verstärkte Dorsoventralmuskeln. Vergr. 60.

Fig. 8. — Sphincter ovaricus mit anstossenden Teilen des Eireservoirs. Querschnitt durch die Proglottis. Vergr. 610.

Fig. 9. — Terminalzelle. Delafields Haematoxylin. Wimperbulben. Vergr. 1650.

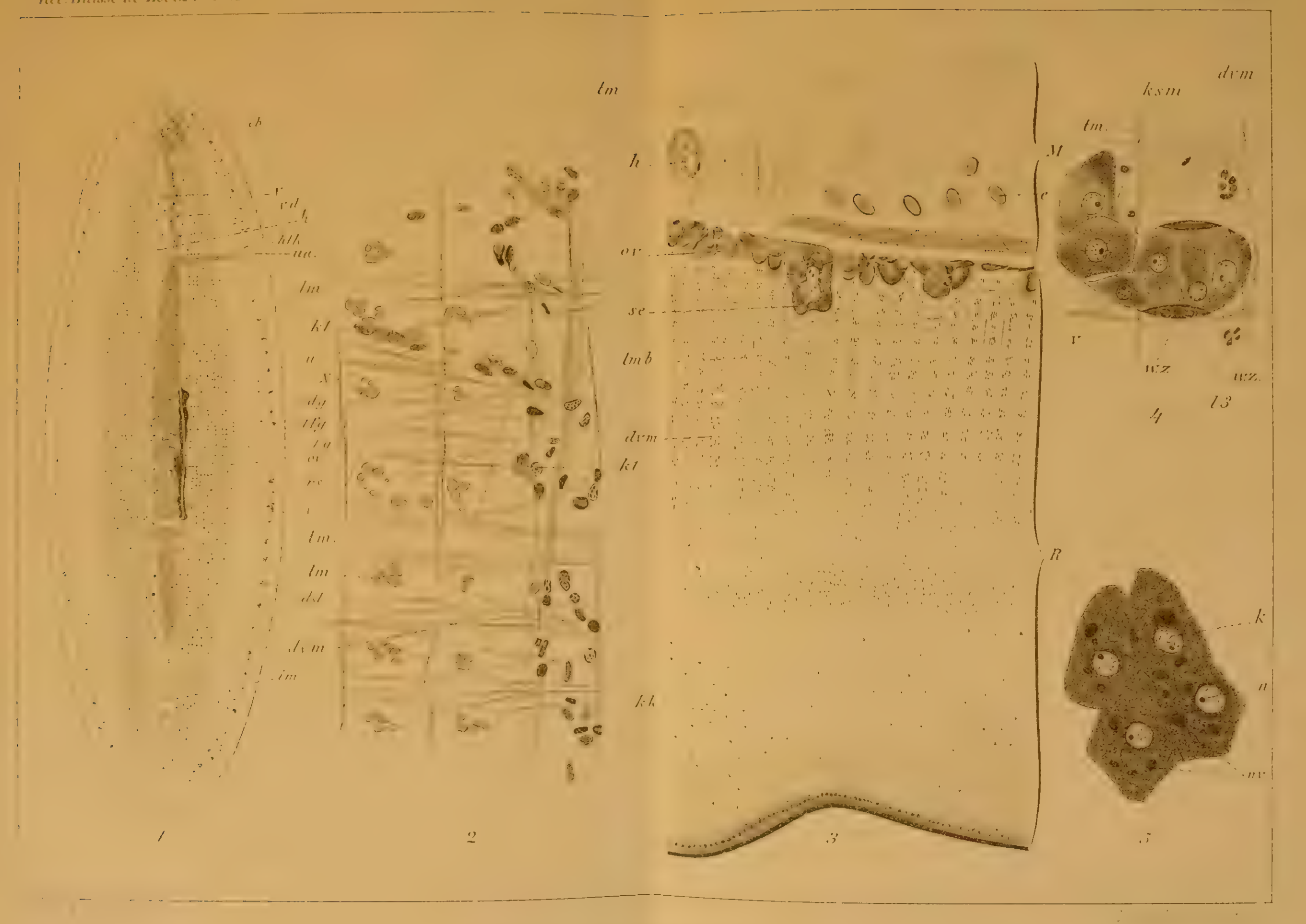
Fig. 10. — Terminalzelle. Heidenhains Haematoxylin. Wimperbulben. Vergr. 1650.

Fig. 11. — Terminalzelle. Delafields Haematoxylin. Chromatinlage an der Distalseite des Kerns. Verg. 1650.

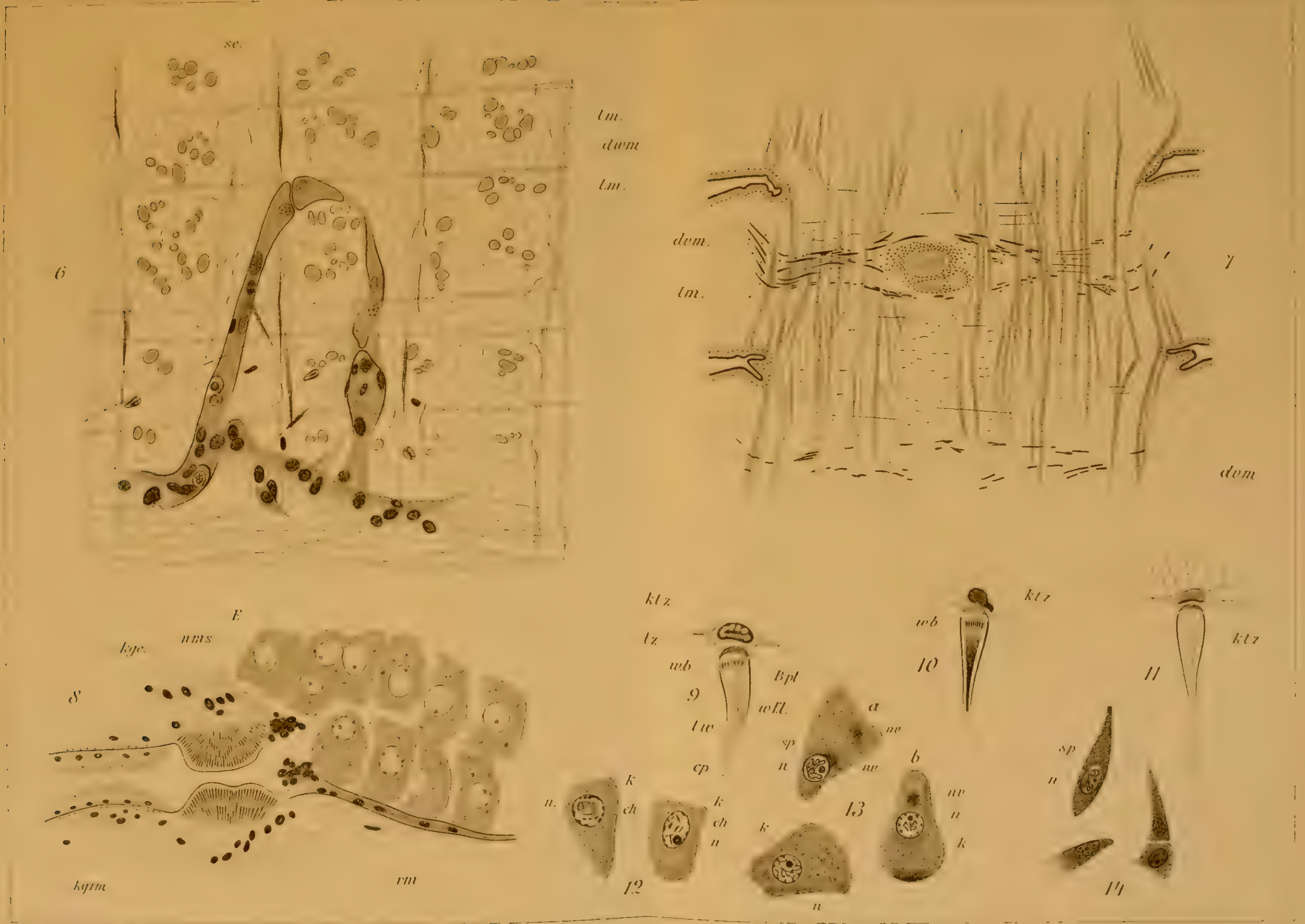
Fig. 12. — Chromatinumlagerung. (Periphere Chromatinbrocken innerhalb der Kernmembran.) Vergr. 750.

Fig. 13. — Keimzellen 2. Typus. Spireme. *a* und *b* mit beginnender Dotterkernbildung. Vergr. 750.

Fig. 14. — Wandzellen (Eizellen 1. Typus.) Vergr. 750.



E. Rudin. — Fistulicola



E. Rudin. – Fistulicola

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 12. — Juin 1914.

Notes malacologiques sur le Jura bernois

PAR

Jean PIAGET et Marcel ROMY

I. Introduction.

On sait qu'au point de vue malacologique on peut distinguer deux régions différentes dans la partie suisse de la chaîne du Jura, le *Jura oriental* et le *Jura occidental*. Mais cette distinction tend à s'effacer au fur et à mesure que ces contrées sont mieux étudiées. Cependant, il reste encore un ou deux critères justifiant cette subdivision, et indiquant à peu près le Taubenloch comme ligne de démarcation. Les environs de Bâle, le Jura argovien et le Weissenstein ont été fort bien étudiés au point de vue malacologique. Il en est de même du Jura neuchâtelois et de certains autres points du Jura occidental. Mais la région critique, c'est-à-dire le Jura bernois, n'a fait l'objet que de fort peu de travaux. Elle est citée parfois dans les ouvrages de M. P. Godet et de M. Bollinger ; M. Andreæ a publié jadis une note sur quelques espèces trouvées par lui à Delémont et aux environs. Et c'est tout.

On comprend dès lors l'intérêt qu'il y aurait à compléter ces données, et c'est ce qui nous a engagé à publier ce catalogue.

On trouvera, pour chaque espèce, les indications bibliographiques concernant sa répartition dans le Jura ou les environs immédiats, ses conditions biologiques, les nouveaux habitats, ainsi qu'une brève esquisse de sa distribution dans le Jura. Après cet inventaire, nous dirons quelques mots des conclusions qu'on peut tirer de ces matériaux inédits.

II. Catalogue des espèces.

CL. GASTROPODA

I. S.-Cl. PULMONATA

I. Ord. STYLOMMATOPHORA

Fam. **Vitrinidae.**

Gen. *Limax* Müll.

1. *Limax (Heynemannia) maximus* (L.).

Limax maximus. Ogérien, 1863, p. 506. Kampmann, 1911, p. 235. Godet, 1907, p. 113. Piaget, 1912 *b*, p. 75. Hofer, 1898, p. 46.

Limax cinereus. Th. Studer, 1884, p. 45.

Limax cinereus et *cinereo niger.* Blum, 1883, p. 163. Sterki, 1881, p. 35.

Biologie. Dans les forêts : sous les pierres, les feuilles sèches, le bois mort, etc. Dans les jardins et les campagnes, le long des talus des chemins.

Habitat. Malleray et Moutier.

Distribution. Répandu dans tout le Jura, depuis le canton de Genève jusqu'au Rhin, s'élevant facilement jusqu'à 1400-1500^{m}.

Gen. *Agriolimax* Simroth.

2. *Agriolimax agrestis* (L.).

Limax agrestis. Ogérien, 1863, p. 505.

Agriolimax agrestis. Kampmann, 1911, p. 235. Godet, 1907, p. 113. Piaget, 1912 *b*, p. 75.

Limax agrestis. Th. Studer, 1884, p. 46. Blum, 1883, p. 163. Hofer, 1898, p. 46. Sterki, 1881, p. 35.

Biologie. Assez rarement dans les forêts, le plus souvent dans les campagnes (dans l'herbe humide, etc.) et plus particulièrement dans les jardins maraîchers, sur les salades, choux, etc.

Habitat. Malleray et Moutier.

Distribution. Extrêmement commun dans tout le Jura, jusqu'à 1500-1600m d'altitude, ainsi que dans tous les environs, du Plateau et de la Franche-Comté.

Var. *reticulata* Müll.

Variété vivant en compagnie du type, à Malleray. Elle n'est pas signalée dans le Jura, mais y est cependant répandue (environs de Neuchâtel, etc.).

Gen. *Vitrina* Drap.

3. *Vitrina (Semilimax) diaphana* Drap.

Vitrina diaphana. Kampmann, 1911, p. 235. Ogérien, 1863, p. 508. Godet, 1907, p. 114. Piaget, 1912 *b*, p. 76. Blum, 1883, p. 163. Bollinger, 1909, p. 42-43; 1912, p. 172. Hofer, 1898, p. 44. Sterki, 1881, p. 35.

Biologie. Dans les forêts, sous les pierres, le bois pourri et les feuilles mortes.

Habitat. Malleray.

Distribution. Disséminée dans le Jura français et suisse, signalée à la Dôle, sur de nombreux points du Jura neuchâtelois, dans le Jura soleurois, au Weissenstein, aux environs de Bâle, dans le canton d'Argovie et entre le Jura et la Forêt Noire.

Var. *planulata* Dum. et Mort.[1]

Variété non signalée dans le Jura, trouvée à Moutier, sur les rochers à l'entrée des gorges de Court.

[1] Non *Vitrina planulata* Jickeli.

4. *Vitrina (Phenacolimax) pellucida* (Müll.).

Vitrina pellucida. Kampmann, 1911, p. 235. Ogérien, 1863, p. 508. Godet, 1907, p. 113. Piaget, 1912 *b*, p. 75. Andreae, 1880, p. 37. Bollinger, 1909, p. 43-44; 1012, p. 172. Hofer, 1898, p. 44. Sterki, 1881, p. 35.

Biologie. Sur les rochers humides, dans la mousse; dans les forêts, sous les troncs pourris, le long des talus, etc.; région inférieure, dans un jardin.

Habitat. Moutier et Châtillon.

Distribution. Extrêmement répandue dans tout le Jura, jusqu'à la limite inférieure des forêts.

Var. *dubia* Piag.

Var. *dubia* Piaget, 1912 *b*, p. 75-76 et fig. 1-3.

Biologie. Dans les forêts, sous les pierres et le feuillage mort.

Habitat. Moutier et gorges du Taubenloch.

Distribution. Jura neuchâtelois : Sainte-Croix, Valangin, etc. Subfossile dans le quaternaire des environs de Neuchâtel.

Var. *elliptica* Brown.

Vitrina elliptica. Kampmann, 1911, p. 235.
Vitrina pellucida f. *major.* Bollinger, 1909, p. 43-44.

Biologie. Dans un jardin ombragé assez humide.

Habitat. Moutier, dans le bas du village.

Distribution. Peu répandue : Haute-Savoie, environs de Genève et de Bâle.

Il nous paraît préférable de considérer cette forme comme une variété de la précédente, étant donnés les intermédiaires trouvés au Jura bernois, appartenant en particulier à la variété précédente. En Haute-Savoie, aux environs de Duingt, les deux formes vivent ensemble sans qu'on trouve d'individus véritablement douteux.

Cette forme est assez caractéristique de la chaîne du Jura et de ses prolongements, en Alsace d'une part, en Savoie de l'autre.

Gen. *Hyalina* Fér.

5. *Hyalina (Euhyalina) glabra* (Stud.).

Hyalina glabra. Kampmann, 1911, p. 236. Th. Studer, 1884, p. 46. Hofer, 1898, p. 44. Bollinger, 1909, p. 47.

Zonites glaber. Regelsperger, 1884, p. 36.

Biologie. Dans les jardins, sous le bois mort et les pierres.

Habitat. Malleray.

Distribution. Peu répandue : environs de Genève, de Berne, Brugg et de Bâle. Trouvée dernièrement près de Neuveville.

6. *Hyalina (Euhyalina) depressa* Sterki.

Hyalina depressa. Godet, 1907, p. 114. Bollinger, 1909, p. 46; 1912, p. 172. Hofer, 1898, p. 45. Sterki, 1881, p. 35.

Biologie. Dans les forêts, sous le feuillage mort, le bois pourri ou les pierres.

Habitat. La Heutte et dans les gorges de Court.

Distribution. Espèce rare, signalée entre le Jura et la Forêt-Noire (dans la vallée de la Wuttach), au Randen, à Mülligen, au Bölchenfluh et à Sainte-Croix. M. Bollinger dit qu'elle ne paraît pas dépasser 1000^{m}, mais au Valais elle s'élève environ jusqu'à 1600^{m} (Val Ferret).

7. *Hyalina (Euhyalina) cellaria* (Müll.).

Zonites cellarius. Ogerien, 1863, p. 510. Regelsperger, 1884, p. 86.

Hyalina cellaria. Godet, 1907, p. 114. Piaget, 1912 *b*, p. 75. Th. Studer, 1884, p. 46. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 45-6; 1912, p. 172. Hofer, 1898, p. 44. Sterki, 1881, p. 35.

Biologie. Dans les forêts ou les campagnes, sous les pierres et le bois mort.

Habitat. Gorges de Court.

Distribution. Répandue dans tout le Jura et les environs, jusqu'à 1400-1500^{m}. Elle s'élève dans les Alpes jusqu'à 1800-1850^{m}.

8. *Hyalina (Euhyalina) draparnaldi* Beck.

Zonites lucidus. Ogerien, 1863, p. 509-510. Regelsperger, 1884, p. 36.

Hyalina draparnaldi. Kampmann, 1911, p. 236. Godet, 1907, p. 114. Piaget, 1912 *b*, p. 76. Th. Studer, 1884, p. 46. Bollinger, 1909, p. 46-47 ; 1912, p. 172. Hofer, 1898, p. 44.

Biologie. Dans « le Bas », les jardins, sous les pierres, sur les talus ombragés et humides; plus rarement dans les chemins des forêts de faible altitude, le long des talus.

Habitat. Moutier et environs.

Distribution. Par places : environs de Genève, St-Claude et St-Laurent, Vallorbe, Sainte-Croix, pied du Jura neuchâtelois, environs de Berne, de Bâle, canton d'Argovie, etc.

9. *Hyalina nitidula* Drap.

Hyalina nitidula. Andreæ, 1880, p. 37. Hofer, 1898, p. 45.

Biologie. Cette espèce, de même que les variétés suivantes, est répandue dans les jardins, les lieux frais et ombragés, sur les pentes humides, etc. La *H. detrita* vit de préférence dans les forêts, sous les pierres et le bois mort.

Habitat. Malleray, Moutier, Châtillon.

Distribution. Le type de cette espèce est peu répandu, signalé seulement à Recollaine (près Delémont) et dans le canton d'Argovie.

Var. *subnitens* (Brgt.).

Habitat. Moutier.

Distribution. Non signalée dans le Jura, cette variété est cependant connue par places : Chaumont, Montagnes neuchâteloises, etc.

Subsp. *nitens* (Mich.).

Zonites nitens. Ogérien, 1863, p. 510. Regelsperger, 1884, p. 36.

Hyalina nitens. Kampmann, 1911, p. 236. Godet, 1907, p. 114. Th.

STUDER, 1884, p. 46. BLUM, 1881, p. 140; 1883, p. 163. BOLLINGER, 1909, p. 48-9; 1912, p. 172. HOFER, 1898, p. 45. STERKI, 1881, p. 35.

Hyalinia nitens ANDREÆ, 1880, p. 37.

Habitat. Tramelan, Malleray, Moutier, la Heutte, Sonceboz, Gorges de Court, Châtillon, Taubenloch, etc.

Distribution. Extrêmement répandue dans tout le Jura et les environs, jusqu'à 1400-1500^{m}. Dans les Alpes elle atteint 1700-1800^{m}.

Var. *detrita* Dum. et Mort.

Var. *dutaillyana* PIAGET, 1912 *b*, p. 76.

Habitat. Malleray et Moutier.

Distribution. Cette variété, trouvée il y a quelque trente ans dans le Jura français, sous une forme que MABILLE a nommée *Zonites dutaillyanus*, était déjà connue auparavant de DUMONT et MORTILLET (Alpes de Savoie), qui l'avaient baptisée *H. detrita*. Elle n'est que peu signalée dans le Jura suisse (canton de Neuchâtel), mais doit y être assez répandue.

10. *Hyalina (Polita) pura* Ald.

Hyalina pura. GODET, 1907, p. 114. PIAGET, 1912 *b*, p. 77. BLUM, 1883, p. 163. BOLLINGER, 1909, p. 49-50; 1912, p. 172. HOFER, 1898, p. 45. STERKI, 1881, p. 35.

Biologie. Dans les forêts, sur les rochers moussus, sous les pierres, le feuillage mort, etc.

Habitat. Malleray, Châtillon, Moutier, à l'entrée des Gorges de Court, la Heutte.

Distribution. Assez répandue dans le Jura, signalée un peu partout.

11. *Hyalina (Polita) radiatula* Gray.

Zonites striatulus. OGÉRIEN, 1863, p. 511.

Hyalina radiatula. KAMPMANN, 1911, p. 236. GODET, 1907, p. 114. PIAGET, 1912 *b*, p. 77. BOLLINGER, 1909, p. 50-51. STERKI, 1881, p. 35. HOFER, 1898, p. 45.

Hyalina hammonis. Bollinger, 1912, p. 172.
Hyalinia hammonis. Andreæ, 1880, p. 37.

Biologie. Sous les pierres et le bois mort.
Habitat. La Heutte.
Distribution. Très répandue dans le Jura ainsi que dans les environs.

Gen. *Zonitoides* Lehm.

12. *Zonitoides nitidus* (Müll.).

Zonites nitidus. Ogérien, 1863, p. 509.
Zonitoides nitidus. Kampmann, 1911, p. 236. Godet, 1907, p. 114. Piaget, 1912, p. 77. Piaget et Romy, 1912, p. 146. Bollinger, 1909, p. 51-2; 1912, p. 173.
Hyalina nitida. Sterki, 1881, p. 35.
Zonitoides nitida. Th. Studer, 1884, p. 46-7. Hofer, 1898, p. 45.

Biologie. Sur le bord des rivières et des ruisseaux, sur la vase des talus, tout près de l'eau.
Habitat. Malleray : sur les bords de la Birse, aux endroits où le courant est faible, et surtout sur les rives d'un canal qui prend naissance à quelque distance en amont du village, près d'une écluse de la Birse. Delémont : sur les bords d'un ruisseau coulant au milieu des champs, à environ 1 kilom. au sud de la gare. Moutier.
Distribution. Assez répandue dans le Jura, jusqu'à environ 1000^{m} d'altitude, mais toujours très localisée.

Gen. *Crystallus* Lowe.

13. *Crystallus diaphanus* (Stud.).

Zonites diaphanus. Ogérien, 1863, p. 511. Regelsperger, 1884, p. 36.
Crystallus diaphanus. Kampmann, 1911, p. 236. Godet, 1907, p. 115; 1908, p. 106. Piaget, 1912 *b*, p. 77.
Hyalina diaphana. Blum, 1881, p. 140.
Crystallus diaphana. Bollinger, 1909, p. 54-55, fig. 4.

Crystallus diaphanus. Bollinger 1912, p. 173.
Hyalina diaphana. Sterki, 1881, p. 35. Hofer, 1898, p. 45.

Biologie. Sur les rochers, sous les feuilles sèches, la mousse, etc.

Habitat. Châtillon, Malleray, Gorges de Court, Sonceboz.

Distribution. Espèce assez rare, signalée à la Dôle, Saint-Claude, Saint-Laurent, sur de nombreux points du Jura neuchâtelois, au Weissenstein, Sissacher Fluh, pied de la Hohe Winde, canton d'Argovie et entre le Jura et la Forêt Noire.

14. *Crystallus subrimatus* (Reinh.).

Crystallus subrimatus. Kampmann, 1911, p. 236. Godet, 1908, p. 106. Piaget, 1912 *b*, p. 77. Bollinger, 1912, p. 173.
Crystallus subrimata. Bollinger 1909, p. 53-54, fig. 3.
Hyalina subrimata. Hofer, 1898, p. 45.

Biologie. Dans les mêmes conditions que la précédente.

Habitat. Moutier.

Distribution. Peu signalée, parce qu'elle était naguère confondue avec l'espèce précédente : la Dôle, Combe d'Envers, Valangin, Gorges de l'Areuse, Vallanvron et Jura oriental. Subfossile au Seeland.

15. *Crystallus crystallinus* (Müll.).

Zonites crystallinus. Ogérien, 1863, p. 511. Regelsperger, 1884, p. 36.
Crystallus crystallinus. Kampmann, 1911, p. 236. Godet, 1907, p. 115; 1908, p. 106. Bollinger, 1912, p. 173; *Crystallus crystallina*, 1909, p. 52-53.
Hyalina crystallina. Th. Studer, 1884, p. 46. Blum, 1881, p. 140. Hofer, 1898, p. 45. Sterki, 1881, p. 35.

Biologie. Ainsi que les variétés suivantes, cette espèce vit sur les rochers, sous le bois mort, la mousse, les feuilles sèches, etc.

Habitat. Perrefitte.

Distribution. Très répandue dans tout le Jura.

Var. *subterranea* (Brgt.).

GODET, 1908, p. 106.

Habitat. Moutier.

Distribution. Assez rare, signalée dans le Jura neuchâtelois.

Var. *eburnea* (Htm.).

Hyalinia Andreaei. BŒTTGER, en note de ANDREÆ, 1880, p. 37.

Crystallus Andreaei. KAMPMANN, 1911, p. 236. GODET, 1908, p. 106. PIAGET, 1912 *b*, p. 77. BOLLINGER, 1912, p. 173.

Crystallus crystallina f. *Andreaei.* BOLLINGER, 1909, p. 52.

Habitat. Châtillon, Moutier, Gorges de Court, Sonceboz, Malleray, Delémont.

Distribution. Cette variété, fort bien figurée par HARTMANN, a été trouvée dans la suite à Recollaine (près Delémont) par ANDREÆ et décrite par BŒTTGER sous un nouveau nom. Elle est fort répandue au Jura neuchâtelois, etc., sans doute dans toute la chaîne. Au Valais elle s'élève jusqu'à 1600^{m}.

Fam. **Arionidae**.

Gen. *Arion* Fér.

16. *Arion empiricorum* Fér.

Arion rufus. OGÉRIEN, 1863, p. 504.

Arion empiricorum. KAMPMANN, 1911, p. 237. GODET, 1907, p. 115. PIAGET, 1912 *b*, p. 77. Th. STUDER, 1884, p. 45. BLUM, 1883, p. 163. STERKI, 1881, p. 34. HOFER, 1898, p. 46.

Biologie. Commun à la lisière des forêts, dans les pâturages.

Habitat. Sorvilier, Malleray, Moutier, Tramelan et Delémont. La mut. *atra* vit à Moutier.

Distribution. Extrêmement répandu dans tout le Jura.

17. *Arion hortensis* Fér.

Arion hortensis. OGÉRIEN, 1863, p. 505. KAMPMANN, 1911, p. 237. GODET, 1907, p. 115. PIAGET, 1912 *b*, p. 77. Th. STUDER, 1884, p. 45. STERKI, 1881, p. 35. HOFER, 1898, p. 46.

Biologie. Dans les jardins, sous les planches et les pierres, sur les talus herbeux, etc.

Habitat. Malleray, Moutier, La Heutte, Gorges de Court.

Distribution. Très commune dans tout le Jura jusque sur les sommets (1500-1600m).

Fam. **Patulidae.**

Gen. *Patula* Held.

18. *Patula (Discus) rotundata* (Müll.).

Helix rotundata. Ogérien, 1863, p. 512. Regelsperger, 1884, p. 36. Th. Studer, 1884, p. 47. Sterki, 1881, p. 35.

Patula rotundata. Kampmann, 1911, p. 237. Godet, 1907, p. 116. Piaget, 1912 *b*, p. 78. Andreæ, 1880, p. 38. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 57-58; 1912, p. 173. Hofer, 1898, p. 46.

Biologie. Commune dans les forêts, sous les pierres, le bois mort, sur les talus, dans les jardins, etc.

Habitat. Val de Moutier, Tramelan, Malleray, vallée de Tavannes, frontière soleuroise près de Saint-Joseph, Sonceboz, Gorges de Court, Châtillon.

Distribution. Extrêmement répandue dans tout le Jura jusqu'à la limite supérieure des forêts.

Gen. *Pyramidula* Fitz.

19. *Pyramidula rupestris* (Drap.).

Helix rupestris. Ogérien, 1863, p. 518-519. Th. Studer, 1884, p. 47.

Patula rupestris. Blum, 1881, p. 140. Hofer, 1898, p. 46.

Pyramidula rupestris. Kampmann, 1911, p. 237. Godet, 1907, p. 116. Piaget, 1912 *b*, p. 78. Bollinger, 1909, p. 59-60; 1912, p. 173.

Biologie. Contre les rochers, souvent dans les endroits très secs.

Habitat. Malleray, Moutier, Châtillon.

Distribution. Fort répandue dans toute la chaîne du Jura jusque sur les plus hauts sommets. Dans les Alpes elle atteint même 2900m (Val de Nendaz).

Fam. **Eulotidae.**

Gen. *Eulota* Htm.

20. *Eulota fruticum* (Müll.).

Helix fruticum. Ogérien, 1863, p. 519. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 48. Andreæ, 1880, p. 38. Sterki, 1881, p. 36.

Fruticicola fruticum. Hofer, 1898, p. 49.

Eulota fruticum. Kampmann, 1911, p. 237. Godet, 1907, p. 117. Piaget, 1912 *b*, p. 78. Piaget et Romy, 1912, p. 146. Bollinger, 1909, p. 60-62 ; 1912, p. 173.

Biologie. Dans les champs, au pied des buissons. La variété suivante vit dans les lieux secs, où la nourriture abonde peu.

Habitat. Gorges de Court.

Distribution. Espèce répandue dans le Jura, mais ne s'élevant que très peu.

Var. *godetiana* Piaget.

Var. *godetiana* Piaget, 1912 *a*, p. 333-336, fig. 1-2.

Habitat. Moutier.

Distribution. Variété rare dans le Jura, trouvée sur les sommets du Jura neuchâtelois. Subfossile à la Tène.

Fam. **Helicidae.**

Gen. *Vallonia* Risso.

21. *Vallonia pulchella* Müll.

Vallonia pulchella. Kampmann, 1911, p. 238. Godet, 1907, p. 118. Piaget, 1912 *b*, p. 78. Piaget et Romy, 1912, p. 146-147. Bollinger, 1909, p. 64-65 ; 1912, p. 174. Hofer, 1898, p. 47.

Helix pulchella. Sterki, 1881, p. 36. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 47.

Biologie. Le type de cette espèce vit dans les endroits très humides, soit près de l'eau, soit dans des lieux ombragés, sous les pierres, sous le lierre.

Habitat. Châtillon, Malleray, Moutier, Delémont, Sonceboz et Taubenloch.

Var. *petricola* Cless.

Habitat. Malleray, Delémont.

Distribution. Cette minuscule variété n'a pas été signalée dans le Jura. Elle vit cependant à Couvet; on la trouve fréquemment dans le quaternaire récent du Seeland.

Var. *helvetica* Sterki.

Godet, 1907.

Habitat. Moutier.

Distribution. Par places, avec la var. *costata* : Jura neuchâtelois, etc.

Gen. *Helicodonta* Risso.

22. *Helicodonta obvoluta* (Müll.).

Helix obvoluta. Ogérien, 1863, p. 512-513. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 47. Andreæ, 1880, p. 38. Sterki, 1881, p. 36.

Trigonostoma obvoluta. Blum, 1881, p. 140. Hofer, 1898, p. 47.

Helicodonta obvoluta. Kampmann, 1911, p. 238. Godet, 1907, p. 118. Piaget, 1912 *b*, p. 79. Bollinger, 1909, p. 65-66; 1912, p. 173.

Biologie. Dans les forêts, un peu partout, sous les pierres, le bois mort, etc., etc.

Habitat. La Heutte, Malleray, Moutier, Crémines, Gorges de Court, Châtillon, Taubenloch.

Distribution. Très répandu dans tout le Jura.

Gen. *Fruticicola* Held.

23. *Fruticicola* (*Fruticicola* s. str.) *rufescens* Penn.

Helix rufescens. Ogérien, 1863, p. 519. Andreæ, 1880, p. 38. Th. Studer, 1884, p. 48. Sterki, 1881, p. 36.

Trichia rufescens. Blum, 1881, p. 140.

Fruticicola rufescens. Godet, 1907, p. 119. Bollinger, 1909, p. 69-70.

Hygromia rufescens. Bollinger 1912, p. 173.

Biologie. Dans les forêts, sous les pierres et les feuilles mortes, sur les vieux troncs, etc.

Habitat. Tramelan et Malleray.

Distribution. Le type de cette espèce n'est pas très répandu. Par places : Jura neuchâtelois, etc.

Var. *montana* Stud.

Var. *montana*. KAMPMANN, 1911, p. 238; GODET, etc., *loc. cit.*

Habitat. Châtillon et Taubenloch. La grosseur est très variable, ainsi que l'ombilic, qui est plus ou moins resserré ou excentrique.

Distribution. Fort répandue dans tout le Jura, des environs de Genève au Rhin.

Var. *caelata* Stud.

Helix caelata. STUDER, 1884, p. 48.
Var. *coelomphala.* GODET, 1907, p. 119; PIAGET, 1912 *b*, p. 79.

Habitat. Malleray et Gorges du Taubenloch.

Distribution. Variété assez rare, déjà signalée au Taubenloch, à Vallorbe, au Weissenstein, à Moutier (rochers de la Cluse), etc.

24. *Fruticicola (Fruticicola) hispida* (L.).

Helix hispida. OGÉRIEN, 1863, p. 520-521. REGELSPERGER, 1884, p. 37. Th. STUDER, 1884, p. 48. STERKI, 1881, p. 36.
Fruticicola hispida. KAMPMANN, 1911, p. 238. GODET, 1907, p. 119. HOFER, 1898, p. 48. BOLLINGER, 1909, p. 68-69.
Hygromia hispida. BOLLINGER, 1912, p. 173.

Biologie. Dans les forêts, jardins boisés, etc., commune sous les pierres, le bois mort.

Habitat. Moutier et environs (Crémines, Grandval, Pierrefitte, etc.), Gorges de Court.

Distribution. Pas répandue partout : environs de Genève, Jura français, Lac de Joux, environs de Berne, Jura oriental, Pont de Roide, entre le Jura et la Forêt Noire.

25. *Fruticicola sericea* Drap.

Helix serica. Ogérien, 1863, p. 520.

Helix sericea. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 48. Sterki, 1881, p. 36.

Fruticicola sericea. Kampmann, 1911, p. 238. Godet, 1907, p. 119. Bollinger, 1909, p. 70-72.

Hygromia sericea. Bollinger, 1912, p. 173.

Trichia sericea. Blum, 1881, p. 140.

Biologie. Extrêmement commune partout, dans les forêts, endroits boisés, sous le bois mort, etc.

Habitat. Rossemaison, Malleray, vallée de Tavannes, Moutier, Perrefitte, Delémont, Châtillon, Gorges de Court, Tramelan, Taubenloch.

A la Heutte on trouve de curieux exemplaires, passant à *F. hispida,* avec ombilic plus ou moins ouvert. A Moutier on trouve tous les intermédiaires entre le type *sericea* et la *F. plebeja.*

Distribution. Fort commune dans toute la chaîne du Jura, principalement dans les forêts.

Var. *violacea* Godet.

Très curieuse variété, découverte à Moutier par M. P. Godet et dénommée par lui dans son catalogue f. *violacea.* Elle a été retrouvée dans les environs immédiats de ce village. En voici la diagnose :

Coquille de taille un peu plus grande que le type, globuleuse, passablement déprimée, mince, assez transparente, de couleur rose violet uniforme et plus ou moins clair, complètement glabre. Spire très déprimée, à sommet corné, non saillant, formée de 6 tours s'accroissant lentement, régulièrement, assez convexes, le dernier assez grand, présentant fréquemment une zone longitudinale d'un violet intense, vaguement caréné, non déclive à son extrémité. Suture peu profonde. Ouverture ovale, un peu arrondie, peu large, assez oblique, bien arquée, fortement échancrée par l'avant-dernier tour; péristome fortement

bordé intérieurement d'un épais bourrelet blanc, non évasé, à bord columellaire très arqué, très large. Ombilic assez grand, assez évasé, profond.

Diam. 8mm. Alt. 4-4mm,5.

Var. *plebeja* (Drap.).

Helix plebeja. Ogérien, 1863, p. 521.

Fruticicola plebeja. Kampmann, 1911, p. 238. Godet, 1907, p. 119.

Hygromia plebeja. Bollinger, 1912, p. 173.

Biologie. Dans le bas, les jardins, etc.

Habitat. Moutier.

Distribution. Ce Mollusque a une distribution géographique assez caractéristique, vivant en Savoie, Jura français, Franche-Comté, le long du pied de tout le Jura suisse et en Alsace. Il est peu répandu ailleurs, très peu commun dans le Plateau suisse et probablement inconnu dans les Alpes.

26. *Fruticicola (Fruticicola) villosa* (Drap.).

Helix villosa. Ogérien, 1863, p. 521. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 48. Sterki, 1881, p. 36.

Trichia villosa. Blum, 1881, p. 140.

Fruticicola villosa. Blum, 1883, p. 163. Kampmann, 1911, p. 239. Godet, 1907, p. 120. Bollinger, 1909, p. 73-74.

Biologie. Dans les forêts, sous le bois mort, les pierres, sur les plantes (*Petasites, Adenostyles albifrons*, etc.), les rochers, etc., etc.

Habitat. Châtillon, vallée de Delémont, Moutier, Tavannes, Tramelan, Taubenloch.

Dans toutes ces localités on trouve, mêlée au type, la var. *depilata* Charp. Aux Gorges de Court a été recueilli, au milieu d'exemplaires normaux, un individu scalaire appartenant à cette espèce.

Distribution. Extrêmement répandu dans tout le Jura, jusqu'au Randen.

27. *Fruticicola (Monacha) incarnata* (Müll.).

Helix incarnata. Ogérien, 1863, p. 519. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 48. Sterki, 1881, p. 36.

Monacha incarnata. Blum, 1881, p. 140.

Fruticicola incarnata. Kampmann, 1911, p. 239. Godet, 1907, p. 120. Piaget, 1912 *b*, p. 79. Bollinger, 1909, p. 74-75. Hofer, 1898, p. 49.

Biologie. Dans les forêts, peu fréquentes et toujours isolées : sous le feuillage mort, etc.

Habitat. Châtillon, Moutier, Gorges de Court.

Distribution. Répandue dans toute la chaîne du Jura.

Gen. *Arianta* Leach.

28. *Arianta arbustorum* (L.).

Helix arbustorum. Ogérien, 1863, p. 514 515, fig. 198. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 49. Andreæ, 1880, p. 38. Sterki, 1881, p. 36.

Arionta arbustorum. Blum, 1881, p. 140. Hofer, 1898, p. 50.

Arianta arbustorum. Kampmann, 1911, p. 239. Godet, 1907, p. 121. Piaget, 1912 *b*, p. 79. Bollinger, 1909, p. 76-77 ; 1912, p. 174.

Biologie. Cette espèce peut vivre partout, s'accommodant aux endroits secs comme aux lieux humides, dans les champs et les forêts, etc., etc.

Habitat. Malleray : bords de la Birse et en très grand nombre sur les bords d'un canal cité plus haut; couleur très variable, passant du violet foncé au jaune clair.

Delémont : bords des ruisseaux et de la Birse.

Près de la station du chemin de fer à Orange, tous les exemplaires trouvés sont jaune clair avec fascies.

Sonceboz (talus de la route de Tavannes), Moutier, Rossemaison, etc.

Ce Mollusque paraît être surtout abondant partout où il y a des cours d'eau lents, avec bords vaseux.

Distribution. Extrêmement abondant dans le Jura comme partout ailleurs. Sur les sommets, il se présente sous sa petite forme *alpicola*, analogue à celle des Hautes-Alpes.

Gen. *Chilotrema* Leach.

29. *Chilotrema lapicida* (L.).

Helix lampicida. Ogérien. 1863, p. 515, fig. 199.

Helix lapicida. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 48. Andreæ, 1880, p. 38. Sterki, 1881, p. 36.

Chilotrema lapicida. Kampmann, 1911, p. 240. Godet, 1907, p. 121. Piaget, 1912 *b*, p. 79. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 77-78; 1912, p. 174. Hofer, 1898, p. 49.

Biologie. Dans les campagnes, sous les pierres et sur les rochers. Dans les forêts, à peu près dans les mêmes conditions; trouvée principalement dans les bois de Hêtres, sur les arbres et sous les feuilles.

Habitat. Tramelan et dans la forêt de Hêtres, au lieu dit « les Places »; la Heutte, Châtillon, Gorges de Court.

Distribution. Très fréquente dans tout le Jura, jusqu'à 1400-1500^{m}.

Gen. *Isognomostoma* Fitz.

30. *Isognomostoma personatum* (Lam.).

Helix personata. Ogérien, 1863, p. 513. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 47. Sterki, 1881, p. 36.

Triodopsis personata. Blum, 1881, p. 140. Hofer, 1898, p. 48.

Isognomostoma personata. Godet, 1907, p. 122. Kampmann, 1911, p. 240. Bollinger, 1909, p. 78-80; 1912, p. 174. Piaget, 1912 *b*, p. 80.

Biologie. Dans les forêts, sous les pierres moussues, le bois pourri, le feuillage mort, etc.

Habitat. Moutier à 500^{m} (f. *minor*), Malleray (800^{m}) et Gorges de Court (650^{m}).

Distribution. Cette espèce est plus ou moins répandue dans tout le Jura, mais seulement par places : Saint-Claude, Champagnole, Combe d'Envers, Vallorbe, Vaumarcus, Chaumont, Gorges de l'Areuse, Creux-du-Van, Doubs, Sainte-Croix, environs de Berne, Weissenstein et un grand nombre de localités du Jura occidental, soleurois et argovien. Entre le Jura et la Forêt-Noire.

Gen. *Helix* L. sensu stricto.

31. *Helix pomatia* L.

Helix pomatia. Ogérien, 1863, p. 518. Kampmann, 1911, p. 240. Godet, 1907, p. 122. Piaget, 1912 *b*, p. 80. Regelsperger, 1884, p. 38. Th. Studer, 1884, p. 49. Andreæ, 1880, p. 38. Bollinger, 1909, p. 81-83.

Pomatia pomatia. Bollinger, 1912, p. 174.

Helicogena pomatia. Blum, 1881, p. 140. Hofer, 1898, p. 50-51.

Biologie. Vit partout, dans les campagnes plutôt que dans les bois.

Habitat. Se trouve partout : Sonceboz, vallée de Tavannes, Val de Moutier, Tramelan, Orange, Delémont, la Heutte, etc.

Distribution. Extrêmement commune dans tout le Jura, jusque sur les sommets.

Gen. *Tachea* Leach.

32. *Tachea sylvatica* (Drap.).

Helix sylvatica. Ogérien, 1863, p. 516-517. Regelsperger, 1884, p. 38. Th. Studer, 1884, p. 49.

Tachea sylvatica. Kampmann, 1911, p. 240. Godet, 1907, p. 124. Piaget, 1912 *b*, p. 80. Blum, 1880, p. 140. Bollinger, 1909, p. 85-87; 1912, p. 174. Hofer, 1898, p. 50.

Biologie. Dans les forêts, ordinairement contre les rochers ou sous le bois mort, etc.

Habitat. La Heutte, Taubenloch (péristome rose ou blanc), vallée de Tavannes, Malleray, Moutier et environs.

Distribution. Très répandue dans toute le chaîne du Jura jusque dans les pâturages supérieurs, où elle se trouve sous la forme *montana*.

33. *Tachea hortensis* (Müll.).

Helix hortensis. Ogérien, 1863, p. 516. Regelsperger, 1884, p. 38. Th. Studer, 1884, p. 49. Sterki, 1881, p. 36.

Tachea hortensis. Kampmann, 1911, p. 241. Godet, 1907, p. 124. Piaget, 1912 *b*, p. 80. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 83-84; 1912, p. 174. Hofer, 1898, p. 50.

Biologie. Commune dans les jardins, les forêts, etc.

Habitat. La Heutte, Moutier, Malleray.

Distribution. Très répandue dans tout le Jura.

Var. *fuscolabiata* Cless.

Habitat. Châtillon et Gorges de Court.

Distribution. Cette intéressante variété offre fréquemment de curieux passages avec la *Tachea nemoralis.* Kampmann en cite plusieurs exemplaires dans le Jura, non loin de Genève, Godet au Locle, Blum au Weissenstein, etc. M. Stoll, de Zurich, l'auteur du remarquable ouvrage intitulé *Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen* (Berlin, 1907), nous écrit même que la petite *Tachea nemoralis* de la vallée de Joux, qu'il cite p. 66, n'est qu'une *hortensis T. fuscolabiata.* Au reste, on connaît les recherches actuelles de M. Germain, de Paris, d'après lesquelles les *Tachea* européennes seraient encore en une période active d'évolution, récemment émigrées d'Asie.

On signale ailleurs des intermédiaires également fort suggestifs (*Helix sauveuri* de Belgique, etc.). Un de nos exemplaires de Moutier est curieux à ce point de vue, par sa taille et sa forme de *nemoralis,* et son péristome tout blanc, sans qu'il y ait trace d'albinisme.

34. *Tachea nemoralis* (L.).

Helix nemoralis. Ogérien, 1863, p. 515. Regelsperger, 1884, p. 38. Th. Studer, 1884, p. 49. Andreæ, 1880, p. 38.

Tachea nemoralis. Kampmann, 1911, p. 240. Godet, 1907, p. 125. Piaget, 1912 *b*, p. 81. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 84-85; 1912, p. 174. Hofer, 1898, p. 50.

Biologie. Commune dans le bas, dans les jardins, les prés, les lieux boisés, etc., plus rarement dans les forêts.

Habitat. Val de Moutier, Malleray, vallée de Tavannes. Son-

ceboz : type et forme *minor*. On trouve moins fréquemment cette espèce dans la vallée de Tavannes qu'aux environs de Moutier, sans doute à cause de la différence d'altitude, différence qui est d'environ 300m (Malleray 700m.).

Distribution. Extrêmement commun au pied du Jura, ce Mollusque ne s'élève que peu sur les montagnes. Ce maximum hypsométrique atteint au Jura est de 1100m (près Sainte-Croix). Dans les Alpes il est de 1200m environ, au nord du Rhône, c'est-à-dire dans les vallées bien exposées, tandis que la *Tachea nemoralis* arrive à peine à 500m au Val d'Hérens, vallée de Nendaz, etc.

Gen. *Xerophila* Held.

35. *Xerophila (Xerophila) ericetorum* (Müll.).

Helix ericetorum. Ogérien, 1863, p. 522. Regelsperger, 1884, p. 37. Th. Studer, 1884, p. 48. Andreæ, 1880, p. 38. Sterki, 1881, p. 36.

Xerophila ericetorum. Kampmann, 1911, p. 241. Godet, 1907, p. 126. Piaget, 1912 *b*, p. 81. Bollinger, 1909, p. 87-88; 1912, p. 174. Hofer, 1898, p. 49-50.

Biologie. Cette espèce xérothermique est commune dans l'herbe, dans les champs en plein soleil, etc. Il est à remarquer qu'à Malleray et à Tramelan, où la vallée est assez étroite, on ne trouve aucun exemplaire au côté de l'*envers*, tandis qu'à l'*endroit* (où « au droit »), cette espèce n'est pas rare du tout. Ce fait a souvent un parallèle dans la distribution hypsométrique de cette forme, par exemple au Val Ferret (Valais) où elle atteint 1450m à l'endroit et 1150-1200 à l'envers.

Habitat. La Heutte, Moutier, Tramelan, Malleray, Sonceboz, Châtillon, Taubenloch.

Distribution. Cette Xérophile est répandue le long de toute la chaîne du Jura, dans tous les îlots xérothermiques.

36. *Xerophila (Striatella) candidula* (Stud.).

Helix unifasciata. Ogérien, 1863, p. 521.

Helix candidula. Th. Studer, 1884, p. 49. Andreæ, 1880, p. 38. Sterki, 1881, p. 36.

Xerophila candidula. KAMPMANN, 1911, p. 242. GODET, 1907, p. 127. PIAGET, 1912 *b*, p. 81. BOLLINGER, 1909, p. 89-91; 1912, p. 174.

Biologie. Commune dans l'herbe, les pâturages, etc., à l'*endroit,* en compagnie de la *X. ericetorum.*

Habitat. Taubenloch, Malleray, Sonceboz, Moutier.

Distribution. Répandue tout le long du Jura, de même que l'espèce précédente.

Fam. **Buliminidae.**

Gen. *Buliminus* Ehr.

37. *Buliminus (Ena) obscurus* (Drap.).

Bulimus montanus. OGÉRIEN, 1863, p. 523. REGELSPERGER, 1884, p. 39.

Buliminus montanus. KAMPMANN, 1911, p. 242. GODET, 1907, p. 128. PIAGET, 1912 *b*, p. 82. Th. STUDER, 1884, p. 50. BLUM, 1881, p. 140. BOLLINGER, 1909, p. 93-94; 1912, p. 174. STERKI, 1881, p. 37. HOFER, 1898, p. 51.

Biologie. Pas très commun, dans les forêts, sur les pierres, troncs d'arbres, etc. Aucun exemplaire n'a été trouvé du côté de l'endroit.

Habitat. Malleray, Taubenloch.

Distribution. Très répandu dans tout le Jura.

38. *Buliminus (Ena) montanus* (Müll.).

Bulimus obscurus. OGÉRIEN, 1863, p. 523. REGELSPERGER, 1884, p. 39.

Buliminus obscurus. KAMPMANN, 1911, p. 242. GODET, 1907, p. 128. Th. STUDER, 1884, p. 50. ANDREÆ, 1880, p. 38. BLUM, 1881, p. 140. BOLLINGER, 1909, p. 94-95; 1912, p. 174. STERKI, 1881, p. 37. HOFER, 1898. p. 51.

Biologie. Très commun partout dans les forêts, sous le bois mort, les feuilles, sur les troncs, les rochers, etc.

Habitat. Châtillon, Tramelan, Moutier, Malleray, vallée de Tavannes, Taubenloch, Val de Moutier, la Heutte, Gorges de Court. Reclère (près Porrentruy).

Distribution. Extrêmement répandu dans toutes les forêts du Jura.

Fam. **Cochlicopidae.**

Gen. *Cochlicopa* Risso.

39. *Cochlicopa lubrica* (Müll.).

Bulimus subcylindricus. Ogérien, 1863, p. 524-525.
Ferussacia subcylindrica. Regelsperger, 1884, p. 39.
Cochlicopa lubrica. Kampmann, 1911, p. 243. Godet, 1907, p. 129. Piaget, 1912 *b*, p. 83. Th. Studer, 1884, p. 50. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 99-100; 1912, p. 174. Sterki, 1881, p. 37. Hofer, 1898, p. 51.

Biologie. Un peu partout, dans les champs, sous les pierres, dans les vieux murs, sur les vieux troncs des forêts, etc.
Habitat. Moutier, Malleray, Delémont, Taubenloch.
Distribution. Répandu dans tout le Jura, jusque sur les sommets et les pâturages des montagnes.

Gen. *Caecilianella* Stab.

40. *Caecilianella acicula* (Müll.).

Bulimus acicula. Ogérien, 1863, p. 523.
Cochlicopa acicula. Th. Studer, 1884, p. 50. Sterki, 1881, p. 37. Hofer, 1898, p. 52.
Cæcilianella acicula. Kampmann, 1911, p. 243. Godet, 1907, p. 130. Piaget, 1912 *b*, p. 83. Regelsperger, 1888, p. 39. Bollinger, 1909, p. 101.
Cecilioides acicula. Bollinger, 1912, p. 174.

Biologie. Dans le bas, dans les champs bien exposés au soleil.
Habitat. Delémont.
Distribution. Répandue par places, dans tout le Jura : Jura français, environs de Genève, vallées neuchâteloises, Jura oriental, etc.

Fam. **Pupidae.**

Gen. *Pupa* Drap.

41. *Pupa frumentum* Drap.

Pupa frumentum. Ogérien, 1863, p. 528-529. Kampmann, 1911, p. 243. Godet, 1907, p. 130. Piaget, 1912 *b*, p. 83. Regelsperger, 1885, p. 39. Bollinger, 1909, p. 103-104; 1912, p. 175. Sterki, 1881, p. 37. Hofer, 1898, p. 52.

Biologie. Espèce xérophile, vivant dans les champs secs, très exposés au soleil.

Habitat. La Heutte.

Distribution. Ce Mollusque, appartenant à la faune xérothermique, est disséminé, comme ses congénères, le long de toute la chaîne du Jura, mais seulement dans des îlots déterminés : environs de Genève, Saint-Laurent, Vaumarcus, Neuchâtel, Saint-Blaise, Cornaux, Cressier, environs de Berne, de Bâle, Jura argovien et Schaffhouse.

42. *Pupa secale* Drap.

Pupa secale. Ogérien, 1863, p. 529. Kampmann, 1911, p. 244. Godet, 1907, p. 131. Th. Studer, 1884, p. 51. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 104-105; 1912, p. 175. Sterki, 1881, p. 37. Hofer, 1898, p. 52.

Biologie. Un peu partout, dans les forêts et les campagnes, sur les troncs, sous les pierres et le bois mort, etc.

Habitat. Malleray, Moutier, Tramelan, La Heutte, Sonceboz, Gorges de Court, Taubenloch.

Distribution. Très commun dans tout le Jura.

Gen. *Modicella* Adams.

43. *Modicella avenacea* Brug.

Pupa avena. Ogérien, 1863, p. 528.

Pupa avenacea. Regelsperger, 1884, p. 39. Th. Studer, 1884, p. 51. Andreæ, 1880, p. 38. Blum, 1881, p. 140. Hofer, 1898, p. 52.

Modicella avenacea. Kampmann, 1911, p. 244. Godet, 1907, p. 131. Bollinger, 1909, p. 105-106; 1912, p. 175.

Biologie. Contre les rochers, le long des routes ou dans les forêts.

Habitat. Taubenloch, Moutier, Crémines, Châtillon.

Distribution. Très commun dans toute la chaîne.

Var. *hordeum* Stud.

Hofer, 1898, *loc. cit.*

Habitat. Châtillon.

Distribution. Cette petite variété n'a été signalée jusqu'ici que dans le canton d'Argovie. Elle est sans doute répandue ailleurs.

Gen. *Orcula* Held.

44. *Orcula dolium* Drap.

Pupa dolium. Ogérien, 1863, p. 529-530. Blum, 1881, p. 140. Sterki, 1891, p. 37. Hofer, 1898, p. 52.

Orcula dolium. Kampmann, 1911, p. 243. Godet, 1907, p. 130. Piaget, 1912 *b*, p. 83.

Biologie. Dans les forêts, sous le bois mort et les pierres, sur les rochers, etc.

Habitat. Moutier, Malleray, Sonceboz, Gorges de Court, Taubenloch (et f. *cylindrica*).

Distribution. Très répandu dans tout le Jura, jusqu'aux sommets (Chasseron : 1610^{m}).

Gen. *Pupilla* Leach.

45. *Pupilla muscorum* (L.).

Pupa muscorum. Ogérien, 1863, p. 530. Th. Studer, 1884, p. 51. Blum, 1881, p. 140. Hofer, 1898, p. 53. Sterki, 1881, p. 37.

Pupilla muscorum. Kampmann, 1911, p. 244. Godet, 1907, p. 131. Piaget, 1912 *b*, p. 83. Regelsperger, 1884, p. 39. Bollinger, 1909, p. 106-107; 1912, p. 175.

Biologie. Sous les pierres et le bois mort, dans les jardins, les campagnes et parfois dans les forêts.

Habitat. Taubenloch (et deux exemplaires albinos), Malleray (et var. *elongata* Cless.), Moutier (deux individus albinos).

Distribution. Très distribué dans le Jura, à peu près jusqu'à la limite des forêts, 1300-1400m au plus.

Gen. *Isthmia* Gray.

46. *Isthmia muscorum* (Drap.).

Vertigo muscorum. Ogérien, 1863, p. 531.

Isthmia muscorum. Kampmann, 1911, p. 244. Godet, 1907, p. 132. Piaget, 1912 *b*, p. 84. Regelsperger, 1884, p. 40.

Isthmia minutissima. Bollinger, 1909, p. 110-111; 1912, p. 175.

Pupa minutissima. Th. Studer, 1884, p. 51. Hofer, 1898, p. 53. Sterki, 1881, p. 37.

Biologie. Comme l'espèce précédente et presque toujours en compagnie de cette dernière.

Habitat. Le Taubenloch.

Distribution. Commune par places, dans tout le Jura, jusqu'à 1000-1200m environ.

Gen. *Vertigo* (Müll.).

47. *Vertigo (Alaea) pygmaea* Drap.

Vertigo pygmaea. Ogérien, 1863, p. 532. Kampmann, 1911, p. 244. Godet, 1907, p. 131. Piaget, 1912 *b*, p. 83. Bollinger, 1909, p. 113-114; 1912, p. 175.

Pupa pygmaea. Th. Studer, 1884, p. 51. Sterki, 1881, p. 37. Hofer, 1898, p. 53.

Biologie. Cette espèce vit ordinairement sur les blocs moussus, sous les feuilles sèches ou dans le bois mort. Elle n'a été trouvée au Jura bernois que dans les atterrissements de ruisseaux.

Habitat. Dans les laisses d'un ruisseau, avec des *Crystallus*, à Delémont.

Distribution. Répandue par places dans tout le Jura, ordinairement remplacée à partir de 900-1000m par le *Vertigo alpestris.*

Fam. **Clausiliidae.**

Gen. *Clausilia* Drap.

48. *Clausilia (Clausiliastra) laminata* (Mtg.).

Clausilia bidens. Ogérien, 1863, p. 525.

Clausilia laminata. Kampmann, 1911, p. 245. Godet, 1907, p. 132. Piaget, 1912 *b*, p. 84. Regelsperger, 1884, p. 40. Th. Studer, 1884, p. 51. Andreæ, 1880, p. 38. Blum, 1881, p. 141. Bollinger, 1909, p. 116-117; 1912, p. 175. Hofer, 1898, p. 54. Sterki, 1881, p. 37.

Biologie. Dans les forêts, sur les vieux troncs, sous le bois mort et parfois les pierres. Fréquemment sur des Champignons.

Habitat. La Heutte, Malleray, Moutier, Tramelan, Gorges de Court.

Distribution. Dans toutes les forêts, dans les montagnes on les trouve en compagnie de la *C. fimbriata.*

49. *Clausilia (Cusmicia) dubia* Drap.

Clausilia dubia. Ogérien, 1863, p. 526. Piaget, 1912, p. 85. Bollinger, 1909, p. 122-123; 1912, p. 175. Hofer, 1898, p. 55. Blum, 1881, p. 140. Sterki, 1881, p. 38.

Clausilia dubia var. *gallica (= typus).* Godet, 1907, p. 134.

Clausilia dubia var. *gallica.* Kampmann, 1911, p. 245.

Biologie. Dans les forêts sur les troncs, sous les pierres et le bois mort, parfois contre les rochers.

Habitat. Malleray, Moutier, Tramelan.

Distribution. Une des plus fréquentes du Jura; se trouve sans doute à toutes les hauteurs (au Valais, elle a été recueillie jusqu'à 2467m).

50. *Clausilia cruciata* Stud.

Clausilia cruciata. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 122 1913, p. 175. Sterki, 1881, p. 38. Hofer, 1908, p. 55.

Clausilia cruciata var. *triplicata* (= *typus*). Godet, 1907, p. 135.
Clausilia cruciata var. *triplicata*. Piaget, 1912 *b*, p. 85.

Biologie. Dans les forêts, sur les vieux troncs ou sous les pierres.

Habitat. Malleray, Moutier, Gorges de Court.

Distribution. Cette espèce se trouve sous sa forme normale dans le Jura. C'est précisément cette forme que Hartmann a appelé var. *triplicata,* prenant pour type de l'espèce la petite variété alpine appelée actuellement var. *alpestris* Stoll. La *C. cruciata* est rare ou même très rare dans le Jura occidental. On la signale à Sainte-Croix, au Creux-du-Van, à Chaumont, aux Gorges de l'Areuse et au Vallanvron. Elle existe au Taubenloch et est de plus en plus fréquente au Jura oriental.

51. *Clausilia (Cusmicia) parvula* Stud.

Clausilia parvula. Ogérien, 1863, p. 525-526. Kampmann, 1911, p. 245. Godet, 1907, p. 134. Piaget, 1912 *b*, p. 84-85. Regelsperger, 1884, p. 40. Th. Studer, 1884, p. 52. Andreæ, 1880, p. 38. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 124-125 ; 1912, p. 175. Hofer, 1898, p. 55. Sterki, 1881, p. 38.

Biologie. Contre les rochers des campagnes ou des forêts.

Habitat. Sonceboz, Malleray, Moutier, Tramelan, la Heutte, Châtillon, Taubenloch, Gorges de Court.

Distribution. Espèce silicifuge, commune dans tout le Jura.

Var. *minor* A. Schm.

Sterki, *loc. cit.*

Habitat. Gorges de Court, avec le type.

Distribution. Par places, Sterki signale des exemplaires de 6^{mm}, Bollinger de $6^{mm},7$ et plus ; les nôtres varient entre 6 et 8^{mm}.

52. *Clausilia (Pirostoma) plicatula* Drap.

Clausilia plicatula. Ogérien, 1863, p. 527. Kampmann, 1911, p. 245. Godet, 1907, p. 135. Regelsperger, 1884, p. 40. Th. Studer, 1884, p. 52. Andreæ, 1880, p. 38. Blum, 1881, p. 140. Bollinger, 1909, p. 125-126 ; 1912, p. 175. Hofer, 1898, p. 55. Sterki, 1881, p. 37.

Biologie. Dans les forêts, sous les pierres et le bois mort, sur les rochers, etc.

Habitat. Châtillon, Malleray, Moutier, Gorges de Court, Taubenloch.

Distribution. Très commune dans tout le Jura.

Var. *major* A. Schm.

Var. *roscida* GODET, 1907, *loc. cit.*

Habitat. Malleray et Sonceboz.

Distribution. Grosse variété répandue par places, à la Brévine, etc.

53. *Clausilia (Gracilaria) corynodes* Held.

Clausilia corynodes. BLUM, 1881, p. 141. BOLLINGER, 1909, p. 120-121; 1912, p. 175. HOFER, 1898, p. 56. GODET, 1907, p. 136. PIAGET, 1912 *b*, p. 86.

Biologie. Contre les rochers.

Habitat. Malleray, Moutier et Sonceboz.

Distribution. Assez commune dans tout le Jura oriental, jusque dans le Val de Saint-Imier et au Taubenloch. Elle fait totalement défaut dans le Jura occidental.

Fam. **Succineidae**.

Gen. *Succinea* Drap.

54. *Succinea (Neritostoma) putris* (L.).

Succinea amphibia. OGÉRIEN, 1863, p. 508.

Succinea putris. KAMPMANN, 1911, p. 246. GODET, 1907, p. 137. PIAGET et ROMY, 1912, p. 147. Th. STUDER, 1884, p. 52. ANDREÆ, 1880, p. 38. BOLLINGER, 1909, p. 130-131; 1912, p. 176. STERKI, 1881, p. 38. HOFER, 1898, p. 56.

Biologie. Sur les plantes aquatiques du bord des ruisseaux et des marécages.

Habitat. Malleray, Delémont, Moutier (La Foule).

Distribution. Par places, dans tout le Jura jusqu'à environ 1000ᵐ d'altitude.

Var. *globuloidea* Baud.

Malleray, Moutier et Delémont.

Var. *nigrolimbata* Loc.

Jolie variété verdâtre, avec péristome noir, trouvée à Malleray. Elle est signalée à Couvet, au Loclat, etc.

Var. *drouetia* Moq.

Variété déjà signalée au Lac de Saint-Blaise, trouvée à Malleray.

Var. *limnoidea* Baud.

Variété signalée en de nombreux points, trouvée à Malleray, ainsi que les précédentes. On trouve avec le type la f. *marginata,* à suture bordée de rouge.

55. *Succinea (Amphibina) pfeifferi* Rossm.

Succinea pfeifferi. Kampmann, 1911, p. 246. Godet, 1907, p. 137. Piaget et Romy, 1912, p. 148. Th. Studer, 1884, p. 52. Bollinger, 1909, p. 129-130; 1912, p. 176. Hofer, 1898, p. 56. Sterki, 1881, p. 38.

Biologie. Dans les mêmes conditions que l'espèce précédente, sur le bord des ruisseaux, du canal de la Birse et de la Birse elle-même, aux endroits où le cours est lent.

Habitat. Moutier, Delémont et Malleray.

Distribution. Répandue dans tout le Jura; s'élève un peu plus haut que l'espèce précédente.

Var. *recta* Baud.

Trouvée à Malleray.

Var. *mortilleti* Cless.

Variété signalée par M. Hofer à Brugg, trouvée à Malleray.

Var. *contortula* Baud.

Cette forme n'a été que peu signalée en Suisse; on la trouve dans les Alpes, etc. Elle a été recueillie à Malleray avec les précédentes.

Var. *brevispirata* Baud.

Succinée commune par places, au lac d'Etaillères, au Loclat, etc. Trouvée à Moutier et à Malleray.

Subsp. *elegans* (Risso).

Succinea elegans. Godet, 1907, p. 137. Bollinger, 1912, p. 176. Piaget, 1912 *b*, p. 86, etc.

Habitat. Malleray, trouvée en compagnie des *pfeifferi* et variétés.

Distribution. Peu commune, par places : Jura neuchâtelois, Loclat, environs de Bâle, etc.

56. *Succinea (Lucena) oblonga* Drap.

Succinea oblonga. Ogérien, 1863, p. 505. Kampmann, 1911, p. 246. Godet, 1907, p. 137. Piaget, 1912 *b*, p. 86. Piaget et Romy, 1912, p. 149. Regelsperger, 1884, p. 36. Th. Studer, 1884, p. 52. Bollinger, 1909, p. 127-129; 1912, p. 176. Sterki, 1881, p. 38. Hofer, 1898, p. 254.

Biologie. Dans les champs humides, pas nécessairement près de l'eau, le long des herbes, etc. Au bord du canal de la Birse. Très fréquemment charriée dans les laisses des ruisseaux, etc. Habite aussi beaucoup les canaux de drainage des pâturages du pied du Moron.

Habitat. Malleray, Moutier, Gorges de Court et Delémont.

Distribution. Assez commune dans tout le Jura.

Var. *elongata* Kob.

Variété signalée dans le Jura neuchâtelois, Côtes du Doubs,

Gorges de l'Areuse, etc., et retrouvée entre le Jura et la Forêt Noire.

Elle vit à Malleray et dans les Gorges de Court.

Var. *humilis* Drouet.

Signalée par Sterki (1881) et retrouvée par places, notamment à Malleray.

II. Ord. BASOMMATOPHORA

Fam. **Auriculidae**.

Gen. *Carychium* Müll.

57. *Carychium minimum* Müll.

Carychium minimum. Ogérien, 1863, p. 533. Kampmann, 1911, p. 246. Godet, 1907, p. 138. Piaget, 1912 *b*, p. 86. Piaget et Romy, 1912, p. 149. Regelsperger, 1884, p. 40. Th. Studer, 1884, p. 52. Blum, 1883, p. 163. Bollinger, 1909, p. 131-132, fig. 7; 1912, p. 176. Sterki, 1881, p. 38. Hofer, 1898, p. 44.

Biologie. Dans les endroits très humides, sous les pierres et le bois pourri.

Habitat. Châtillon, Moutier, Sonceboz.

Distribution. Assez commune par places et disséminée dans toute la chaîne du Jura.

Fam. **Limnaeidae**.

Gen. *Limnaea* Lam.

58. *Limnaea (Gulnaria) limosa* L.

Limnaea limosa. Piaget, 1912, p. 237 : Sensu latissimo.

Type *L. ovata* Drap.

Limnaea ovata. Ogérien, 1863, p. 537-538. Kampmann, 1911, p. 247. Godet, 1907, p. 141. Th. Studer, 1884, p. 54. Bollinger, 1909, p. 134-136; pl. I, fig. 1-3.

Biologie. Dans les mares et les ruisseaux lents, de même que les variétés suivantes.

Habitat. Delémont.

Distribution. Répandue par places dans tout le Jura.

Subsp. *peregra.*

Limnaea peregra, auct. cit.

Limnaea limosa v. *peregra.* PIAGET, 1912, *loc. cit.*

Var. *cornea* Zgl.

Petite variété répandue par places dans le Jura, trouvée à Rossemaison, Malleray et Delémont.

Var. *rivalis* Stud.

Jolie variété fragile trouvée à Delémont. Elle existe dans le canton de Vaud.

59. *Limnaea (Limnophysa) palustris* (Müll.).

Limnaea palustris. KAMPMANN, 1911, p. 247. OGÉRIEN, 1863, p. 539. GODET, 1907, p. 142. PIAGET, 1912, p. 231. PIAGET et ROMY, 1912, p. 152. BOLLINGER, 1909, p. 139-140; 1912, p. 176. HOFER, 1898, p. 42.

Biologie. Dans les marais, sur la vase et les plantes aquatiques.

Habitat. Delémont.

Distribution. Répandue jusqu'à 1000^{m} d'altitude.

Var. *turricula* Held.

Trouvée avec le type, à Delémont.

Elle a été signalée dans le Jura neuchâtelois, argovien, aux environs de Bâle, etc.

60. *Limnaea (Fossaria) truncatula* (Müll.).

Limnaea minuta. OGÉRIEN, 1863, p. 539.

Limnaea truncatula. KAMPMANN, 1911, p. 247. GODET, 1907, p. 142. PIAGET, 1912, p. 331-332. PIAGET et ROMY, 1912, p. 152. REGELSPERGER,

1884, p. 41. Th. Studer, 1884, p. 54. Blum, 1883, p. 163. Bollinger, 1909, p. 140-142 ; 1912, p. 176. Hofer, 1898, p. 43. Sterki, 1881, p. 38.

Biologie. Dans les eaux stagnantes, plus ou moins enfouies dans la vase ; dans les flaques des champs, etc.

Habitat. Delémont et Moutier.

Distribution. Fort répandue dans tout le Jura jusque sur les sommets.

Var. *oblonga* Put.

Variété très fréquente partout, trouvée à Malleray, Moutier (à la Foule).

Gen. *Planorbis* Guett.

61. *Planorbis (Gyrorbis) rotundatus* Poiret.

Planorbis leucostoma. Regelsperger, 1884, p. 41. Bollinger, 1912, p. 177.

Planorbis rotundatus. Ogérien, 1863, p. 535. Kampmann, 1911, p. 248. Godet, 1907, p. 144. Piaget, 1912 *b*, p. 86. Piaget et Romy, 1912, p. 154. Th. Studer, 1884, p. 55. Bollinger, 1909, p. 147-148. Sterki, 1881, p. 38. Hofer, 1898, p. 43.

Biologie. Dans les ruisseaux, sur la vase et les plantes aquatiques.

Habitat. Delémont, dans un ruisseau à 1 kilom. au sud de la gare ; Moutier.

Distribution. Commune un peu dans tout le Jura, mais seulement par places.

62. *Planorbis (Gyraulus) glaber* Jeffr.

Planorbis glaber. Godet, 1907, p. 144. Piaget et Romy, 1912, p. 155.

Biologie. Dans les mêmes conditions que la précédente.

Habitat. Delémont.

Distribution. Espèce rare, bien distincte du *P. albus* par sa sculpture et sa forme, signalée jusqu'ici seulement à Neuchâtel et à Saint-Blaise. Elle est plus fréquente dans le quaternaire du Seeland.

Ulrich la cite à Stein am Rhein.

II. S.-Cl. PNEUMOPOMA

Fam. **Cyclophoridae.**

Gen. *Pomatias* Stud.

63. *Pomatias septemspirale* (Raz.).

Cyclostoma maculatum. OGÉRIEN, 1863, p. 542.

Pomatias septemspirale. KAMPMANN, 1911, p. 250. GODET, 1907, p. 146. BOLLINGER, 1909, p. 155-157.

Pomatias septemspiralis. Th. STUDER, 1884, p. 53. ANDREÆ, 1880, p. 38. BLUM, 1881, p. 141. BOLLINGER, 1912, p. 177. STERKI, 1881, p. 38. HOFER, 1898, p. 41.

Biologie. Extrêmement commun dans les forêts, sous les pierres, le bois mort, contre les rochers, etc.

Habitat. La Heutte, Malleray, Moutier, Sonceboz, Châtillon, Taubenloch, Delémont, vallées de Tavannes, de Moutier.

Distribution. Fort abondant dans tout le Jura.

CL. ACEPHALA

Fam. **Sphaeriidae.**

Gen. *Pisidium* C. Pfr.

64. *Pisidium (Fossarina) intermedium* Gass.

Pisidium intermedium. KAMPMANN, 1911, p. 252. GODET, 1907, p. 157. STERKI, 1881, p. 39. HOFER, 1898, p. 40.

Biologie. Enfouie dans la vase des ruisseaux.

Habitat. Delémont.

Distribution. Espèce rare, signalée aux environs de Genève, à Sommartel, Pouillerel, Altenbourg, Schleitheim et Bessingen.

65. *Pisidium (Fossarina) pusillum* Gm.

Pisidium pusillum. KAMPMANN, 1911, p. 252. GODET, 1907, p. 157. PIAGET, 1912 *b*, p. 89. PIAGET et ROMY, 1912, p. 160. STERKI, 1881, p. 39.

Biologie. Comme l'espèce précédente; fréquente dans les canaux de drainage. A Moutier il y a une colonie extrêmement abondante, dans « le Bas », où l'on peut recueillir des centaines d'individus sur un espace de 1 à 2 m².

Habitat. Moutier, Delémont et Malleray.

Distribution. Peu signalée : environs de Genève, Jura neuchâtelois, Seeland, Loclat et entre le Jura et la Forêt Noire.

66. *Pisidium (Fossarina) obtusale* C. Pfr.

Pisidium obtusale. Ogérien, 1863, p. 555. Kampmann, 1911, p. 252. Godet, 1907, p. 156. Th. Studer, 1884, p. 57. Piaget, 1912 *b*, p. 88.

Biologie. Un seul exemplaire trouvé au milieu de *pusillum.*

Habitat. Moutier.

Distribution. Par places : environs de Genève, de Berne, Pouillerel, Jura français, Lac d'Etaillères, Val-de-Ruz, Epagnier, Le Landeron, etc.

III. Conclusions.

Modifications dans l'évolution de la faune. On sait que les invasions glaciaires successives ont détruit de fond en comble la faune tertiaire, rendant vierge le pays qu'elles avaient recouvert. Sitôt les glaces retirées est apparue une faune s'adaptant aux conditions très rudes d'alors et n'occupant que certaines parties du Plateau suisse. Puis, le climat s'adoucissant peu à peu, ces premiers éléments, dits *arcto alpins*, ont été relégués sur les hauteurs avoisinantes ou refoulés vers le Nord, dans les contrées boréales qu'ils habitent aujourd'hui. Ces premiers habitants de notre pays se retrouvent dans les diluviums et loess de la Suisse, et atteignent actuellement dans les Alpes des altitudes très considérables.

Les conditions climatiques de plus en plus douces permirent, dans la suite, l'arrivée d'un nouvel élément, par les portes du Rhône, sans relations avec la faune du Jura français. Cet élément méridional, ou *xérothermique* s'est étendu principalement au Valais, puis tout le long du Jura suisse.

Enfin, à la même époque environ, et surtout pendant la *période silvatique*, la plupart des Mollusques habitant aujourd'hui nos pays, nous arrivèrent d'Allemagne suivant le Jura et envahissant successivement le Plateau et les Alpes occidentales. Cet élément *septentrional* est également répandu dans toute la France du Nord-Est, en particulier au Jura français, mais sans qu'il y ait eu de relations notables entre les deux courants.

Cette différence entre les versants suisse et français du Jura est surtout sensible chez les Mollusques fluviatiles, qu'on peut classer zoogéographiquement d'après la distribution des trois *Unio crassus*, *batavus* et *consentaneus*. La dernière espèce, qui est la nôtre, est caractéristique du bassin danubien et occupe toute la Suisse du Nord des Alpes. Par contre, l'*Unio batavus*, spécial à la France du Nord-Est et à l'Allemagne du Sud-Ouest, est répandu dans la Franche-Comté, jusque tout près du canton de Berne, à Pont de Roide.

Nous ferons plus loin l'analyse faunistique abrégée des nouveaux matériaux catalogués dans ce travail.

Caractères du Jura oriental et du Jura occidental. Isolant donc le Jura suisse, très peu dépendant de la faune française, nous pouvons le subdiviser en Jura oriental et Jura occidental. Mais, comme nous le disions dans notre introduction, il n'y a que peu de critères justifiant cette distinction.

Comme il est naturel, le Jura occidental, formé des chaînes neuchâteloises, vaudoises et de leurs prolongements, aura été moins influencé par l'invasion septentrionale (ces éléments ubiquistes prédominent beaucoup) et partant, un peu plus par la faune xérothermique. Le Jura oriental, d'autre part, formé des montagnes de Berne, Soleure, Argovie, etc., aura subi plus directement l'influence allemande et, par son climat, ne présentera plus que très peu d'éléments méridionaux.

Voyons d'abord des exemples de ces différences pour ensuite fixer la limite entre les deux régions. Le meilleur est celui que nous fournissent les Clausilies. On trouve jusqu'au Taubenloch et à Saint-Imier la *Clausilia corynodes,* qui ne franchit pas les frontières neuchâteloises. Une autre espèce septen-

trionale est la *Clausilia plicata,* non signalée par nous, qui n'existe pas dans le Jura occidental; elle est commune dans les chaînes orientales et arrive, par le Plateau, jusqu'à Cerlier et Guévaux, bien qu'on ne l'ait pas trouvée dans le quaternaire du Seeland. La *C. cruciata* est rare au canton de Neuchâtel, commune dans le Jura bernois, soleurois, etc. D'autre part la *C. bidentata*, apparue par les portes de Genève quoique non xérothermique, s'arrête Chaumont et à Cornaux, inconnue dans le Jura oriental.

Quant aux produits méridionaux, signalons les *Chondrula quadridens, Buliminus detritus, Ericia elegans*, etc., très communes dans le canton de Neuchâtel, le pied du Chasseral, etc., et rares ou même très rares dans les chaînes orientales.

Notons, en outre, que dans le Jura français ces espèces ne présentent nullement les mêmes faits, les formes xérothermiques et septentrionales étant vastement distribuées un peu partout.

D'après ces quelques données, on peut fixer une limite correspondant environ aux frontières politiques entre les cantons de Neuchâtel et de Berne, mais contournant le Chasseral en suivant le Val de Saint-Imier et le Taubenloch. Evidemment, ceci n'a rien d'absolu, mais est cependant utile à l'analyse. Soit dit en passant, il est curieux de constater que cette limite correspond dans une certaine mesure à la séparation entre les *patois de langue d'oïl* et *de la langue d'oc,* naturellement sans rien vouloir déduire de cette coïncidence.

Conditions biologiques des vallées du Jura bernois. Les Mollusques catalogués dans ce travail ont été recueillis dans des localités un peu disparates, au fond des vallées et au pied des montagnes voisines. Présentant une certaine pauvreté de formes, tous calcicoles, ils ont dû pénétrer par des défilés ou des gorges, ce qui explique l'absence d'un grand nombre d'espèces aquatiques si communes dans le Plateau et au pied du Jura.

L'ensemble de cette faune jurassienne constitue, à part les espèces sylvatiques, une *région des vallées,* dont on retrouve le

parallèle un peu partout dans toutes les ramifications du Jura suisse, en Savoie, etc., analogue à la *région inférieure des vallées,* du Valais. Elle est caractérisée par plusieurs formes à distribution hypsométrique restreinte, ne dépassant guère 1000-1400^{m}, telles que plusieurs *Hyalina, Crystallus,* l'*Arion empiricorum, Pupilla, Isthmia, Tachea nemoralis, Limnaea ovata,* etc., etc. On y constate déjà l'absence des *Unio,* Anodontes, *Valvata antiqua,* des Limnées lacustres, etc.

Mais les matériaux que nous avons étudiés n'ont rien d'assez caractéristique pour approfondir ces faits.

Les espèces des forêts appartiennent à l'unique région des forêts existant au Jura (à part quelques îlots arcto-alpins, à *Patula ruderata, Helicodonta holoserica,* etc.). Cette zone trouve son parallèle dans la *région inférieure des forêts,* du Valais. Il n'est guère possible de faire des subdivisions dans nos contrées jurassiennes de peu d'altitude, mais dans les Alpes cette région hypsométrique est fort bien caractérisée par la présence des *Patula rotundata, Fruticicola incarnata, Acanthinula aculeata, Helicodonta obvoluta, Tachea hortensis,* etc., et par l'absence des *Vitrina sapinea, Patula ruderata, Vertigo alpestris, arctica, Helicodonta holoserica, Clausilia alpestris,* etc., qui ne se trouvent que dans la *région supérieure des forêts.*

Enfin, il est intéressant de constater, dans le Jura, le phénomène de l'*envers* et du *droit.* Cette particularité est bien évidente à Malleray et à Tramelan, influençant la répartition des *Xerophila,* des *Buliminus montanus,* etc., et d'une foule d'autres formes dont la distribution nous paraît du reste bien naturelle. Dans ces vallées, ce fait est fort accentué, étant donnée leur situation presque parallèle aux lignes de latitude. Au Valais, où les vallées sont au contraire étendues dans la direction des rayons solaires à midi, l'*envers* et l'*endroit* sont cependant déterminés, même assez efficacement, par la durée d'activité du soleil, matin ou après midi. On connaît du reste les exemples observés par le prof. Lugeon sur l'agriculture valaisanne.

Analyse de nos matériaux. Après ces quelques données,

il est intéressant de rechercher à quels éléments faunistiques appartiennent les Mollusques de notre catalogue, d'après leur distribution, soit générale, soit même au Jura bernois.

Nous n'avons point relevé d'éléments arcto-alpins proprement dits, qui sont rares et disséminés par places, comme à Sainte-Croix, Saint-Imier, etc.

Parmi les Mollusques xérothermiques, étudiés en Suisse par M. le prof. Stoll (1901), nous pouvons citer, dans les vallées du Jura bernois, *Xerophila ericetorum* et *candidula,* toutes deux assez communes, ainsi que le *Pupa frumentum,* plutôt rare, découvert à la Heutte.

On le voit, ces vallées sont fort pauvres en espèces de ce genre, surtout si l'on fait une comparaison avec les vallées françaises situées à latitude égale.

Par contre, l'influence de la région septentrionale se fait sentir avec une importance beaucoup plus considérable et se manifeste par un certain nombre de courants distincts :

1° Le courant nordique proprement dit, apparu par le sud de l'Allemagne et le Jura tabulaire : *Vitrina diaphana, Hyalina pura, Pupa avenacea, Planorbis glaber*, *Pisidium intermedium,* etc.

2° Le courant centro-alpin : *Hyalina glabra, Crystallus subrimatus, Orcula dolium, Buliminus montanus, Clausilia cruciata, parvula* et *Pomatias septemspirale.*

3° Le courant austro-alpin, apparu au Jura bernois par les chaînes tabulaires et la Suisse orientale, visible dans la *Clausilia corynodes* et sans doute dans la *Hyalina depressa.*

4° Le courant oriental proprement dit, ayant du reste passablement perdu son caractère : *Isognomostoma personatum, Helix pomatia, Tachea*, etc.

5° Le courant occidental représenté par les *Fruticicola rufescens* et *plebeja,* le *Pupa secale,* la *Hyalina draparnaldi,* etc.

Le reste des espèces, celles qui ne rentrent ni dans l'influence méridionale, ni dans les cinq courants de la région septentrionale, ne sont que des formes ubiquistes, sans grand intérêt faunistique : *Limax maximus, Agriolimax agrestis,*

Vitrina pellucida, Hyalina cellaria, H. radiatula, H. nitidula, Crystallus subrimatus, Patula rotundata, Eulota fruticum, Fruticicola sericea, F. incarnata, Arianta arbustorum, Chilotrema lapicida, Buliminus obscurus, Clausilia plicatula, Pupilla muscorum, Succinea, Limnaea, etc.

Enfin, relevons quelques formes plus ou moins spéciales au Jura et à ses prolongements. La *Vitrina dubia* n'a été trouvée jusqu'à présent que dans les montagnes vaudoises, neuchâteloises et bernoises, la *V. elliptica* en Alsace, au Jura et dans ses prolongements de Haute-Savoie. La *Vallonia petricola* est citée du Jura allemand, bernois, neuchâtelois et de Haute-Savoie; la *Fruticicola caelata* est bien jurassienne. Ce type de la *Clausilia cruciata* et le *Pisidium intermedium*, bien qu'ils se retrouvent ailleurs, sont cependant, chez nous, assez caractéristiques du Jura. Enfin, la *Fruticicola violacea* n'est connue que de Moutier.

BIBLIOGRAPHIE

ANDREÆ, A. 1880. *Zur Fauna von Delsberg (Delémont) im Berner Jura*. In BŒTTGER, O. : *Zur Molluskenfauna der Schweiz*, § 3. Jahrb. der deutsch. malak. Ges., vol. 7, p. 37-38.

BLUM, J. 1881. *Schnecken von Weissenstein bei Solothurn*, Nachrichtsbl. der deutsch. malak. Ges., vol. 13, p. 138-141.

ID. 1883. *Schnecken von Weissenstein bei Solothurn, I. Nachtrag*, Ibid., vol. 15, p. 162-163.

BOLLINGER, G. 1909. *Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung*, Basel.

ID. 1912. *Verzeichnis der Gehäuseschnecken von Basels Umgebung*, Nachrichtsbl. der deutsch. malak. Ges., vol. 44, p. 169-180, 5 fig.

GODET, P. 1907. *Catalogue des Mollusques du Canton de Neuchâtel et des régions limitrophes*, Bull. Soc. neuchateloise Sc. nat., vol. 34, p. 97-158, p. I et II.

ID. 1908. *Supplément au Catalogue des Mollusques neuchâtelois*, Ibid., vol. 35, p. 106.

Hofer, J. 1898. *Beitrag zur Molluskenfauna des Kantons Aargau,* Mitteil. der aarg. naturf. Ges., vol. 8, p. 38-57.

Kampmann, A. 1911. *Catalogue des Mollusques du Canton de Genève et des régions voisines,* Bull. Soc. zool. Genève, vol. 1, fasc. 10, p. 226-252.

Ogérien. 1863. *Histoire naturelle du Jura et des départements voisins,* vol. 3, *Zoologie vivante.* Paris et Lons-le-Saunier. (*Mollusques,* p. 500-557, fig. 197-211.)

Piaget, J. 1912. *Les Limnées des Lacs de Neuchâtel, Bienne, Morat et des environs,* Journ. Conchyl., vol. 591 (1911), p. 311-332, pl. 8 et 9.

Id. 1912 *a. Notes sur trois variétés nouvelles de Mollusques suisses,* Ibid., vol. 59, p. 333-340, 7 fig.

Id. 1912 *b. Supplément au Catalogue des Mollusques du Canton de Neuchâtel,* Bull. Soc. neuchateloise Sc. nat., vol. 39, p. 74-89, 8 fig.

Piaget, J. et Romy, M. 1912. *Les Mollusques du Lac de Saint-Blaise,* Bull. Soc. neuchateloise Géogr., vol. 21, p. 144-161.

Regelsperger, G. 1884. *Mollusques terrestres et d'eau douce recueillis aux environs de Berne et d'Interlaken,* Mitt. naturf. Ges. Bern 1883, Nr. 1064, p. 31-42.

Sterki, V. 1881. *Zwischen Jura und Schwarzwald,* Nachrichtsbl. deutsch. malak. Ges., vol. 13, p. 33-42.

Stoll, O. 1897. *Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen,* Berlin, 114 p. et 2 pl. (*Landmollusken,* p. 60-83).

Id. 1901. *Ueber xerothermische Relikten in der Schweizerfauna der Wirbellosen,* Festschr. geogr.-ethnogr. Ges. Zürich, 1900-1901, p. 145-208.

Studer, Th. 1884. *Nachtrag zu dem Aufsatze von Herrn Dr. Regelsperger : Verzeichnis der bis jetzt aus der nächsten Umgebung Berns bekannten Mollusken,* Mitt. naturf. Ges. Bern, 1883, p. 42-57.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 13. — Juin 1914.

Un curieux Infusoire

Legendrea bellerophon

PAR

E. PENARD

Avec la planche 12.

Fauré-Frémiet a décrit sommairement, en 1908 [1], sous le nom de *Legendrea loyesae,* un Infusoire qu'il avait trouvé, en exemplaires malheureusement trop rares, dans la vase au bord de l'étang de Pourras, aux environs de Paris. Voisin des *Spathidium* et des *Prorodon*, cet Infusoire se faisait remarquer par la possession d'une vingtaine d'appendices digiformes, de longueur variable, souples et élastiques, que l'animal traînait après lui dans sa marche. Ces appendices, dit Fauré, « paraissent constitués par un plasma fluide et homogène enveloppé par la fine cuticule de l'animal » ; légèrement dilatés à leur extrémité libre, ils « présentent à leur intérieur un petit faisceau de bâtonnets réfringents tout à fait comparables à des trichocystes ; ils sont même hérissés, au moins dans certains cas, de filaments rigides et acérés qui semblent résulter de l'expulsion de quelques-uns de ces éléments. »

[1] *Sur deux Infusoires nouveaux de la famille des Trachelidae.* Bull. Soc. Zool. France, vol., 33 nº 1-2, 1908.

Cette même *Legendrea loyesae* s'est retrouvée, pour la première fois le 24 avril de cette année, dans l'un des fossés pleins d'eau qui bordent le marais de Rouelbeau près de Genève, et, ici encore, dans la vase qui recouvre le fond; mais cette fois elle vivait en compagnie d'un Infusoire qui montrait avec elle une parenté très proche, tout en en différant par certains caractères nettement distinctifs. C'est ce dernier Infusoire que je voudrais décrire aujourd'hui.

La *Legendrea bellerophon,* comme je nommerai cette espèce, se montre, suivant les cas, sous deux aspects totalement différents, et que l'on pourrait distinguer comme forme de marche et forme de repos.

Comme c'est la forme de marche qui se montre de beaucoup la plus commune, tout au moins en captivité et dans les conditions nécessairement anormales qu'exige l'examen au microscope, c'est cette forme que nous étudierons en premier lieu.

Le corps (fig. 1) est assez variable de longueur, mesurant le plus souvent de 120 à 150 μ, mais pouvant atteindre 180 μ et même plus chez les individus exceptionnels, pour une largeur relative plus variable encore, et qui peut en général être évaluée au tiers de la longueur.

Quelque peu comprimé, surtout à la partie antérieure, l'animal montre une face large et une face étroite, et s'arrondit en arrière, ou bien quelquefois, dans des circonstances spéciales dues à la dilatation de la vésicule contractile, cette extrémité s'étale un peu en ailerons et rappelle une queue de Poisson.

La teinte générale est grise ou parfois jaunâtre, sans mélange de couleurs vertes ou brunes dues à des proies de nature végétale, et par contre, on voit se détacher sur le fond gris, des perles brillantes, incolores, globules de graisse très réfringents sur leur bord.

Le corps est revêtu d'une cuticule, si toutefois cette couche lisse, fine, plastique et dilatable, qu'on y distingue avec peine, mérite cette appellation. Il est presque impossible, d'ailleurs, de délimiter la cuticule de cette couche spéciale qu'on a appelée sous-cuticulaire, très nette dans cette espèce, et en apparence

vaguement striée en travers ; mais ces stries transversales sont une illusion, due aux granulations très petites noyées dans la couche sous-cuticulaire elle-même (fig. 3).

Tout cela forme alors une enveloppe réelle, de 1 μ d'épaisseur, que l'on voit franchement séparée de l'ectoplasme sous-jacent par une ligne claire. Cette enveloppe est même isolable, et en pressant avec précaution sur le couvre-objet, on réussit parfois à produire une déchirure, par laquelle sort la plus grande partie du plasma, laissant vide, comme une sorte de sac, cette peau spéciale qui se rétracte alors sur elle-même comme pour reproduire un individu nouveau mais plus petit que le premier.

La surface est striée, mais les stries sont à peine visibles, sauf auprès de la bouche où on les distingue facilement, et d'où elles partent en décrivant une courbe, pour devenir plus loin longitudinales et aller rejoindre l'extrémité postérieure de l'animal ; on les voit aussi plus ou moins nettes sur la vésicule contractile, où rien ne vient les cacher à la vue, comme des lignes pâles, rayant la surface de traînées longitudinales.

C'est sur ces traînées pâles que prennent naissance les cils, longs, flexueux, très fins, qui revêtent l'animal entier mais sont relativement très espacés. En général, ils battent faiblement, et plutôt ondulent ; mais à la partie antérieure ils sont plus vigoureux, et si l'on regarde, par exemple, un individu par son côté étroit, on verra, à gauche et à droite de la proéminence buccale, de longs cils qui battent vivement, tout en restant plus ou moins couchés d'avant en arrière sur la ligne générale du corps (fig. 2).

La bouche est en fente étroite, et cette fente, bordée de chaque côté d'une lèvre bien nette, concerne la largeur presque entière de l'animal. Sur un individu examiné par sa face large, on voit cette lèvre comme une bande légèrement arquée tronquant l'animal un peu en biais, et sous laquelle viennent s'arrêter les stries ciliaires (fig. 1) ; plus bas se dessine le pharynx, indiqué par de longs trichites formant ensemble une sorte de nasse. Enfin, sur l'un des côtés de la lèvre buccale, mais sur un

seul, on remarque une série de soies très courtes, rigides, incolores, arrivant toutes à la même hauteur, rangées sur une seule ligne et formant ensemble une sorte de peigne ; ces soies, très claires et difficiles à distinguer, sont implantées dans une sorte de rainure qui prolonge la fente buccale, et sur laquelle nous aurons à revenir.

Sur l'animal examiné par son côté étroit, la fente buccale se présente avec une tout autre apparence, sous la forme d'un tube légèrement conique vers le bas, qui s'enfonce dans l'intérieur (fig. 2). On y distingue nettement les trichites, sous la forme de bâtonnets parallèles à la paroi du tube. Un fait curieux à observer dans l'apparence de cet appareil buccal vu par le côté, c'est qu'on ne réussit pas, même en mettant l'objectif au point sur toutes les hauteurs, à distinguer une ouverture proprement dite. La bouche paraît fermée comme par un couvercle ; on croirait voir un porte-monnaie, examiné suivant l'axe longitudinal de la fermeture.

Il nous reste à considérer, dans l'apparence extérieure de l'animal, ces curieux appendices qui donnent à la *Legendrea* cette physionomie qu'on ne rencontre dans aucun autre Infusoire, ces papilles urticantes qui font saillie aux deux côtés du corps, et prêtent à l'animal quelque ressemblance avec une frégate armée de sa rangée de canons [1].

Dans les conditions les plus normales, les plus typiques, ces papilles sont disposées, à distances à peu près égales les unes des autres et au nombre d'une vingtaine, sur une seule ligne courbe, partant du tiers antérieur de l'animal, pour en faire le tour en arrière et remonter sur le côté opposé ; cette ligne coïncidant avec les bords de la face large, on ne voit plus une seule papille faire saillie au dehors quand on examine l'animal par sa face étroite.

Cependant, il faut le remarquer, ce cas typique de chapelet régulier est rarement représenté dans sa perfection ; plus sou-

[1] D'où le nom de *Bellerophon* que j'ai cru pouvoir adopter, et qui rappelle une frégate anglaise de fameuse mémoire.

vent, les papilles sont inégalement réparties, se déplacent un peu à gauche ou à droite, ou sont réduites en nombre, ou bien au contraire se voient plus serrées en arrière; quelquefois aussi, on en trouve une double rangée de chaque côté. Mais quelle que soit leur disposition réciproque, elles revêtent toujours la même structure (fig. 3); chacune figure un tube large, court, de 10 à 15 μ de longueur, d'abord légèrement conique vers le haut puis brusquement dilaté en une tête large, à convexité peu accusée. La tête porte elle-même une couronne de cils, longs, flexueux, identiques en somme à ceux qui garnissent le corps, et que l'on voit onduler lentement; au nombre de 8 à 10, ils prennent naissance, non sur la tête elle-même, mais en un cercle à sa base, et s'élèvent d'abord tout droit vers le haut, pour se déployer plus loin au dehors.

Quant à l'intérieur de la papille, on le voit occupé par un nombre plus ou moins considérable de bâtonnets allongés, de 8 à 9 μ de longueur, recourbés en arc, réfringents sur leur bord, et qui ne sont autres que des trichocystes.

Ces éléments si curieux feront l'objet d'un chapitre spécial, et nous nous bornerons à les mentionner ici; mais nous pouvons constater, dès à présent, qu'ils donnent à la papille une apparence différente suivant le sens dans lequel ils sont orientés. Le plus souvent, ils se rassemblent dans le tube avec un ordre nettement déterminé, leur convexité tournée vers l'axe interne, et formant ainsi une sorte de gerbe; la papille, alors, est droite (fig. 3). D'autres fois, par contre, ils sont empilés les uns sur les autres, convexité contre concavité, et la papille se courbe sur le côté (fig. 3 en bas).

Cette papille elle-même se voit très fréquemment bordée sur sa longueur de saillies régulièrement disposées, qui semblent de petites écailles ou feuilles lancéolées (fig. 3, en haut); en réalité, ce n'est là que l'expression de replis du tube, et jamais on ne voit ces saillies sur les bras longuement déployés, tels que nous les étudierons plus tard.

Si maintenant, après avoir examiné l'animal dans son apparence extérieure, nous passons aux éléments que recouvre la

couche corticale, nous trouvons tout d'abord, séparé de cette dernière par une ligne claire souvent très nette, un ectoplasme cendré, renfermant des granulations très fines, et dans lequel sont disséminés, un peu partout et en nombre plus ou moins considérable, les trichocystes de réserve qui plus tard iront se loger dans les papilles urticantes.

Nous y verrons également presque toujours — c'était du moins le cas à Rouelbeau — des bâtonnets d'un gris verdâtre, de 15 à 20 μ et plus, droits ou rarement brisés en forme de V, et que l'on serait tenté tout d'abord de rapprocher des trichocystes eux-mêmes, mais qui ne sont autre chose que des Bactéries parasites ou symbiotiques.

Nous arrivons à la vésicule contractile. On la trouve à la partie postérieure du corps; mais plus en avant, on en aperçoit généralement quelques-unes, ou plutôt on voit quelques vacuoles rondes qui s'en iront rejoindre la vésicule principale, mais dont la marche est si lente qu'on perd patience à vouloir la constater. Quant à la grande vésicule, elle augmente toujours plus de volume, mais si lentement qu'il lui faut des heures entières avant d'arriver à son état d'expansion maximum. A ce moment elle est énorme, jusqu'à égaler à elle seule presque la moitié de l'animal tout entier; enfin, elle se vide à l'extérieur, avec une lenteur extraordinaire comparativement à ce qui se passe chez les Infusoires en général, et dans une occasion particulière, j'en ai vu l'évacuation se faire en dix secondes.

Une fois vidée, la vésicule laisse dans la région qu'elle avait occupée un espace clair, qui ne se remplira que petit à petit des éléments divers renfermés dans le corps. La vésicule, cependant, recommence de suite à se former, mais ce n'est qu'après un temps très long qu'on lui verra de nouveau son volume normal.

Cette vésicule contractile est assez souvent cause d'une apparence toute particulière que revêt l'animal lorsqu'on le considère par son côté étroit : sa partie postérieure rappelle une queue de Poisson, munie de deux ailerons que sépare une échancrure (fig. 2). Le fait est dû à la ligne des papilles urti-

cantes ; ces papilles, en effet, sont reliées les unes aux autres par des traînées de plasma, et le tout forme une sorte de ligament, de courroie, que la vésicule en se développant ne repousse qu'avec difficulté devant elle. Sur les côtés, la résistance est plus faible, et la vésicule y forme alors des poches qui prennent la forme d'ailerons. Entre les deux poches, on voit presque toujours une papille urticante, et quelquefois deux, faire saillie dans l'échancrure.

Outre la vésicule contractile, on trouve assez souvent, sous le revêtement cortical, des lacunes véritables, régions claires que semble n'occuper que de l'eau, et qui disparaîtront plus tard.

Dans l'endoplasme, nous avons tout d'abord le noyau, d'un gris verdâtre mat, en forme de boudin très allongé et recourbé en fer à cheval. Il est presque tout entier composé, ou plutôt rempli, de granulations extrêmement petites, ou microsomes, au milieu desquelles, de distance en distance, se voit un nucléole plus gros, et après coloration au carmin ces nucléoles ou macrosomes forment dans l'axe du noyau une sorte de chapelet. Quant aux microsomes, ils donnent lieu, dans certaines circonstances, à un phénomène assez curieux. Quand on écrase l'animal, il arrive assez souvent que le noyau soit expulsé au dehors ; généralement alors, il se coupe de lui-même en deux ou plusieurs fragments, puis chacun de ces fragments s'arrondit, forme la boule, et dans la boule on voit tous les microsomes se livrer à une danse échevelée ; c'est comme une fourmilière en pleine agitation. C'est là un mouvement moléculaire bien caractérisé, et dû sans doute à l'introduction de l'eau dans le noyau au moment où il se déchirait, car sur les noyaux intacts, aucun effet de ce genre ne se produit.

Il existe un micronucléus, légèrement ovoïde, logé normalement dans l'anse que forme le boudin nucléaire et tout contre ce dernier ; mais il est très pâle, très difficile à distinguer des inclusions qui remplissent le plasma, et on ne parvient presque jamais à l'apercevoir.

Dans certaines circonstances, le noyau — ou plutôt une partie

spéciale du noyau, l'anse recourbée vers le bas — se montre avec une netteté si exceptionnelle, qu'on pense tout d'abord à un parasite logé dans la vésicule contractile ; c'est que cette vésicule, susceptible d'une dilatation énorme, en vient quelquefois à presser, non seulement vers le bas sur la chaîne des papilles, mais vers le haut en repoussant le plasma devant elle. Le noyau, lui, avec sa forme de fer à cheval dont les deux bouts vont s'arrêter bien vite contre les parois mêmes du corps, reste forcément en place, et, la vésicule continuant encore à grossir, l'anse nucléaire finit par être en pleine vue, et semble être en pleine vésicule aussi. En réalité, une fine couche de plasma clair la sépare du liquide : mais l'apparence est telle, qu'on croit au premier moment à un phénomène tout autre qu'il ne l'est réellement.

A part le noyau, l'on ne voit plus dans l'endoplasme que des grains, soit extraordinairement petits, soit plus gros, pâles ou jaunâtres, et toujours aussi un certain nombre de globules brillants, incolores, très réfringents, qui ne sont autres que des sphérules de graisse. Lorsqu'on écrase l'animal sous une forte épaisseur d'eau, tous ces globules viennent flotter à la surface.

Quant à des éléments figurés, végétaux ou autres, représentant la nourriture en cours de digestion, on n'en rencontre que très rarement, et alors ce sont en général des organismes animaux, reconnaissables encore, ou bien représentés par des éléments qui les font reconnaître. Un jour, par exemple, j'ai vu là le *Conchophtirus discophorus*, qui se trouvait abondant dans cette même récolte ; une autre fois, c'était la *Vasicola ciliata*[1], ou plutôt, c'étaient des grains d'un violet rosé, qui provenaient sans doute de la *Vasicola*, laquelle transforme sa nourriture végétale en globules d'une teinte très pure d'améthyste rosé.

[1] Cette *Vasicola*, décrite par Tatem en 1869 (Monthly microsc. Journal, vol. I, p. 117), a été redécouverte en 1901 par Lauterborn (Zool. Anzeiger, vol. 24, n° 635 ; voir aussi Zeitsch. f. wiss. Zoologie, vol. 90, p. 654, 1908, pour la description complète), et baptisée du nom de *Pelamphora Bütschlii*. Cette espèce se trouvait abondante à Rouelbeau.

Le plus souvent, c'est à un Rotifère que paraît s'attaquer la *Legendrea*, au *Diplax trigona* (une espèce très rare aussi, et nouvelle pour la Suisse), qui abondait dans mes récoltes, et un jour, le 17 mai, je pus observer un cas bien intéressant sous ce rapport.

C'était une *Legendrea* de taille moyenne, mais fortement élargie et renflée ; sur l'un des côtés se voyait une série de papilles urticantes, les unes garnies de leurs trichocystes, les autres, semblait-il, à moitié vidées (ou peut-être plutôt à moitié rechargées !). L'animal était immobile, bien que les cils fussent animés de faibles ondulations. La bouche, énormément dilatée, plus large que le corps lui-même, embrassait un gros œuf, et semblait vouloir l'avaler lentement ; dans l'endoplasme, un autre œuf se trouvait déjà, à membrane à moitié dissoute mais parfaitement reconnaissable encore ; tout cela, enfin, appartenait à un *Diplax*, qui lui-même, désagrégé, ne figurait plus qu'un amas de poussières, de globules de graisse et de particules chitineuses. Or, ce Rotifère, facilement caractérisé par les amas de globules graisseux qu'il porte sous sa quille dorsale, est très généralement porteur d'un œuf mûr ou de deux, identiques à ceux que la *Legendrea*, dans le cas actuel, avait accaparés [1].

Cette observation confirmerait la nature avant tout carnassière de la *Legendrea*, et sa préférence pour le *Diplax*. On peut se figurer qu'elle crible ce dernier de projectiles au défaut de la cuirasse, c'est-à-dire à sa partie antérieure moins protégée.

[1] Cet individu spécial méritait un examen plus attentif et dans le texte une figure, que je possède d'ailleurs mais sans oser la reproduire ici parce que trop imparfaite. En effet, après avoir donné quelques minutes à un examen général, je voulus reprendre un à un les détails, et, avant tout, étudier la bouche, voir entr'autres si cette rainure sétigère qui la continue sur un côté n'était pas susceptible de s'ouvrir et de fonctionner comme prolongation de la fente buccale, voir si les soies du peigne n'étaient pas destinées à s'enfoncer dans l'œuf et à le retenir ou l'empêcher de glisser au dehors. Mais toute cette partie antérieure de l'animal était obscurcie soit par les débris du Rotifère désagrégé, soit par quelques filaments cryptogamiques, et il s'agissait de la dégager, opération d'une réussite très aléatoire dans ce cas spécial, et qui ne réussit en effet qu'à tout obscurcir encore plus.

Le Rotifère meurt, se désagrège, et l'Infusoire en prend les œufs, tout entiers, en même temps que certains éléments d'une autre nature, les globules de graisse en particulier, s'introduisent au hasard dans son intérieur.

La *Legendrea bellerophon* nage lentement, en se balançant quelque peu, et tournant volontiers sur son long axe, les papilles latérales se montrant alors et disparaissant alternativement. Les longs cils antérieurs, qui traînent en arrière de la bouche, sont les seuls qui battent avec une activité réelle ; les autres ondulent plutôt, et ne paraissent pas être, dans la marche, d'une grande efficacité.

C'est là une espèce délicate ; elle se conserve mal, et devient rare après vingt-quatre heures dans les bocaux ; aussi son étude exige-t-elle des excursions fréquentes au marais, et si possible à la première heure du jour, avant que la chaleur vienne à compliquer les difficultés de la conservation.

Dans une occasion unique, j'ai constaté un phénomène de division ; les deux animaux formaient un couple en 8, allongés sur une seule ligne, et ne tenaient déjà plus que par un pont. La division serait donc transversale ; mais, cette fois encore, tout cela était si bien perdu dans un fouillis de débris, qu'il me fut impossible d'isoler le couple et de l'étudier comme je le voulais.

Forme de repos.

Il arrive quelquefois qu'en fouillant la récolte à la recherche des *Legendrea,* l'on tombe tout à coup sur un individu d'apparence toute spéciale, et que l'on croirait à première vue représenter un organisme tout particulier (fig. 4).

C'est encore la *Legendrea bellerophon,* pourtant, avec son noyau, sa vésicule contractile, ses stries, ses cils caractéristiques, avec sa large bouche et ses soies pectiniformes ; mais l'animal est entouré d'un rayonnement de longs bras, dont quelques-uns arrivent à égaler la longueur du corps entier ; et chacun de ces bras ou tentacules spéciaux, alors, n'est autre chose qu'une

des papilles latérales, étirée cette fois en une tige droite, et si étroite qu'elle peut arriver à ne mesurer que 2 μ en largeur. C'est ainsi que, dans le tentacule que représente la fig. 6, l'épaisseur était de 2 μ à peine pour une longueur de 80 μ. Quant à la papille terminale, portée sur ce long pédoncule, elle était large de 6 μ en son milieu pour 8 μ au renflement terminal.

Dans la papille, on voit encore l'armature habituelle de trichocystes disposés en une couronne plus ou moins serrée, et là encore, ces trichocystes, quand par hasard ils ont tous leur convexité tournée du même côté, impriment à la papille un direction excentrique qui la fait ressembler à une tête de pipe. Fréquemment, dans l'axe du tentacule, se voient également quelques trichocystes migrateurs, qui se dirigent vers le sommet et finiront par rejoindre les premiers arrivés (fig. 6).

Ainsi constitué, l'animal semble être en embuscade, ou attendre la proie ; il est dans un état de repos parfait, les cils sont immobiles sur toute la surface du corps, tout au plus voit-on se produire sur l'un ou l'autre d'entre eux quelques faibles ondulations. Mais sur la papille même, la couronne de cils fonctionne comme toujours ; les cils y battent en fouets, et impriment au tentacule rigide un léger mouvement de nutation autour de sa base ; quelquefois, ils s'arrêtent pour un instant, et le tentacule n'éprouve plus de déplacement.

De temps à autre, on voit l'un des longs bras se rétracter sur lui-même, ou bien au contraire, c'en est un qui s'allonge lentement ; mais qu'il arrive un accident quelconque, et les événements se précipitent. Sous l'influence, par exemple, d'un faible courant d'eau, tous les tentacules se raccourciront vivement de moitié, pour revenir lentement à leur longueur primitive une fois le calme rétabli ; mais, si la commotion est plus vive, l'effet produit est plus intense aussi, et j'ai vu, par exemple, à l'arrivée d'un courant d'eau, tous les tentacules se rétracter brusquement jusqu'à la forme de papille sessile ordinaire, puis les cils, jusque-là immobiles, se mettre immédiatement à battre et l'animal s'allonger et partir à la nage sous la forme absolue

et typique de la *Legendrea* telle que nous l'avons connue jusqu'ici.

D'autre part, il est impossible d'isoler un animal et de le transporter sur une lamelle propre avec la forme à longs bras sous laquelle on vient de le trouver; pendant le transport, il rétracte tous ses tentacules, et c'est encore la forme de course que l'on aura maintenant sous les yeux, sans pouvoir espérer dès lors la lui voir jamais quitter.

La forme de repos, à longs tentacules, ne se rencontre que très rarement, et cela même, seulement sur des lamelles où la pipette a déposé depuis un temps relativement long sa petite part de la récolte ; mais peut-être, dans la nature, les choses se passent-elles autrement, et la *Legendrea* se verrait-elle fréquemment à l'affût, sous sa forme à longs bras, sur le limon de son fossé natal.

Trichocystes.

Jusqu'à ces dernières années, nos connaissances sur les Trichocystes des Infusoires étaient restées assez vagues. Plus récemment quelques travaux importants, ceux — pour ne parler que des derniers en date — de Brodsky, Khainsky, Anigstein et Tönniges [1], sont venus apporter quelque clarté ; mais il s'en faut de beaucoup que nous soyons suffisamment renseignés sur ces éléments les plus remarquables peut-être que l'on puisse étudier dans les Infusoires en général. Comme presque tout ce que nous savons de certain concerne soit le genre *Paramaecium*, soit la *Frontonia leucas*, classique sous ce rapport ; comme d'autre part la *Legendrea bellerophon* semblait tout indiquée pour une étude relativement facile, j'ai cru devoir consacrer à cette question des trichocystes une attention par-

[1] A. Brodsky, Revue Suisse de Zool., vol. 16, p. 73-130, 1908.
A. Khainsky, Arch. f. Protistenkunde, vol. 21, fasc. 1, p. 1, 1910.
L. Anigstein, id. id. vol. 32, fasc. 1, p. 79-111, 1913.
C. Tönniges, id. id. vol. 32, fasc. 3, p. 298, 1914.

ticulière, et résumer dans un chapitre spécial les observations que j'ai pu faire à ce sujet.

On verra donc ici le résultat de mes recherches personnelles, entreprises à l'origine en dehors de toute connaissance sérieuse du sujet, et si, plus tard, la lecture des ouvrages spéciaux est venue me renseigner sur certaints points ou m'engager à en contrôler d'autres, elle n'a guère modifié les conclusions auxquelles j'en étais arrivé. Les auteurs, je les citerai très peu, non que je considère cette partie documentaire de la science comme de peu d'importance, mais parce qu'eux-mêmes, et surtout Tönniges, dont les observations sont les dernières en date et les plus complètes, se sont livrés avant moi à cette œuvre un peu ingrate et que j'ai le droit de ne plus entreprendre aujourd'hui.

Les trichocystes de la *Legendrea bellerophon* (fig. 7) sont de petits bâtonnets de 8 à 9 μ de longueur, rarement un peu plus courts ou un peu plus longs, et ces différences de longueur se rapportent plutôt aux individus dans lesquels on rencontre ces bâtonnets, qu'à ces derniers comparés entre eux dans un même individu. Ils sont dix à douze fois aussi longs que larges, c'est-à-dire ont moins de 1 μ de diamètre transversal ; très nets à la vue ensuite d'une réfringence assez forte de leur bord, et teintés légèrement en vert opalescent, ils ne laissent rien apercevoir à leur intérieur.

Ces bâtonnets sont arqués, et à première vue on serait disposé à leur attribuer la courbure régulière et parfaite d'un huitième de cercle, mais un examen attentif montre qu'il n'en est pas ainsi. On peut y reconnaître une partie antérieure ou extrémité distale un peu plus courbée, et une extrémité proximale un peu plus droite ; en même temps, la baguette est plus fine, et, semble-t-il, un peu plus claire en avant, plus forte en arrière ; mais ces différences sont si faibles qu'on ne les remarque pas sans une certaine attention. Les deux extrémités, plutôt que pointues, sont arrondies avec une faible convexité.

On trouve ces trichocystes couchés un peu partout et sans ordre dans l'ectoplasme, pour la plupart juste au-dessous de la

membrane de l'Infusoire (fig. 3), dans laquelle ils ne pénètrent jamais ; mais, dans cet état de baguette couchée, ce n'est guère que dans la vésicule contractile, très distendue et par là très claire, qu'on peut les distinguer ; ou plutôt, ce sont ces baguettes mêmes qui par leur seule présence prouveraient l'existence d'une mince pellicule ectoplasmique entourant la vésicule (fig. 1). Partout ailleurs, les trichocystes restent invisibles, sauf, bien entendu, au voisinage des papilles urticantes, dans lesquelles elles se préparent à pénétrer, et mieux encore dans les papilles mêmes où elles deviennent très nettes, se réunissant en faisceaux plus ou moins lâches ou au contraire plus ou moins serrés (fig. 3).

D'après TÖNNIGES, les trichocystes de la *Frontonia leucas* posséderaient vraisemblablement un mouvement propre, « eine Eigenbewegung », car, dit-il, comment parviendraient-ils sans cela du macronucléus — où, pour TÖNNIGES, elles prendraient naissance — à la périphérie ? Pour la *Legendrea,* le fait paraîtrait plus évident encore, car les trichocystes se déplacent indiscutablement, et se dirigent les uns après les autres vers les papilles latérales, s'accumulant quelquefois en grand nombre à la base de ces dernières et attendant leur tour pour aller se loger dans le bouton terminal ; et ce qu'il y a de bien remarquable, c'est qu'elles arrivent toutes à leur place tête en avant, c'est-à-dire par leur extrémité distale, seule efficace en tant qu'appareil d'explosion. Mais pourtant, plutôt qu'un mouvement propre, ne suffirait-il pas de concevoir un transport, effectué par le plasma ?

Les papilles sont les seuls organes de défense, et très probablement plus encore d'attaque, que possède l'animal ; jamais, sur aucun autre point, un trichocyste ne se fera jour au dehors ; ces papilles peuvent alors être assimilées à de véritables pièces d'artillerie, des mitrailleuses garnies chacunes d'un nombre plus ou moins considérable de projectiles tout prêts à faire explosion.

Pour que la décharge se fasse, il faut une excitation, causée sans doute dans des circonstances naturelles par le contact de

l'ennemi ; mais, à défaut de ce dernier, par un réactif quelconque, par exemple l'alcool, dont je me suis toujours servi.

A peine alors un léger courant d'alcool — ou plutôt de carmin alcoolique au borax — vient-il à baigner la papille, qu'on voit sortir de chacun des trichocystes qu'elle renferme un filament droit, très clair, une fois et demie aussi long que le trichocyste lui-même, et à l'extrémité duquel apparaît immédiatement une petite sphérule d'un rouge intense. L'effet général est si rapide, si instantané, que l'œil doit, dans presque tous les cas, se borner à constater sur la papille, où rien n'existait jusque-là, la présence d'un bouquet de filaments capités (fig. 5), piqués là en apparence comme des épingles dans une pelote, et formant ensemble une sorte d'ombelle à convexité plus ou moins nettement accusée. Dans les cas les plus fréquents, les cas normaux, ces épingles ne sont pas parallèles entre elles, mais rayonnent dans différentes directions, et c'est ici que nous trouvons la raison d'être de la forme arquée du trichocyste. En effet, ces trichocystes, nous l'avons vu, ont dans la papille un distribution régulière, leurs convexités toutes tournées vers l'axe de cette papille même, et le filament projeté part d'une pointe qui fait nécessairement avec cet axe un angle, tourné vers le dehors. Néanmoins, cette figure en ombelle obtenue de la sorte n'est pas toujours réalisée, par le fait que la répartition des trichocystes dans la papille, avant l'explosion, n'est pas toujours en gerbe régulière, et que quelquefois, comme nous l'avons vu, ils y sont empilés sans ordre en regardant un même point de l'espace [1].

Si nous examinons maintenant avec plus d'attention les trichocystes *après* l'explosion, nous verrons que leur corps principal, c'est-à-dire le trichocyste tel encore à peu près que nous l'avons connu avant la décharge, est toujours en place; et se distingue nettement du filament expulsé. Mais quelques-uns,

[1] La figure 5, à demi-schématique, représente un cas plutôt extrême de l'étalement de l'ombelle ; en général, les trychocystes sortent plus serrés, et quelquefois même le faisceau est presque cylindrique.

souvent même la plupart, se sont allongés en arrière en même temps qu'ils lançaient leur fusée en avant; on les croirait maintenant étirés en une sorte de queue. D'après Tönniges, qui a observé ce même allongement dans *Frontonia leucas,* le fait aurait son utilité en ce sens, que la brusque poussée opérée de la sorte contre le plasma interne de l'animal provoquerait une réaction, un recul, qui lancerait le trichocyste lui-même au dehors. J'ai vu, assez souvent, des trichocystes jetés, ou plutôt simplement abandonnés tout entiers au dehors, mais cela seulement dans les cas où l'alcool, arrivant avec force, provoquait un retrait brusque de toute la région influencée. A part ces cas anormaux, jamais, dans la *Legendrea,* le corps même du trichocyste ne quitte la papille, ou du moins ne la quitte sur le coup, car il est bien probable que tôt ou tard, devenu inutile, il sera éliminé pour faire place à d'autres ; et pour mon compte, je serais porté à attribuer à cet allongement proximal une autre signification, sur laquelle nous aurons à revenir.

Considérons maintenant les trichocystes isolés, tels qu'on les obtient en comprimant, en écrasant l'animal sous le couvre-objet. Il est facile d'en obtenir de parfaits, que l'on voit alors bientôt répandus de côté et d'autre autour de l'Infusoire écrasé. D'après les observations de Brodsky, qui s'est livré dans *Frontonia leucas* à des expériences de ce genre, dix minutes après la libération des trichocystes, ces derniers faisaient d'eux-mêmes explosion, l'eau seule suffisant à provoquer leur allongement subit.

Dans la *Legendrea,* il n'en est pas de même ; l'effet de l'eau est nul sur le trichocyste, qui, laissé à son sort ne fera plus jamais explosion. Sa vitalité n'en existera pas moins pour longtemps encore ; après deux heures, trois heures et même quatre heures, l'alcool amène encore la réaction habituelle. Le trichocyste lance sa fusée, et cela à toute sa longueur normale ; mais cette fois la sphérule terminale n'apparaît pas, et l'on ne constate non plus aucun allongement proximal. La vitalité donc était encore là, mais atténuée ; d'autre part, dans une expérience poussée jusqu'à une durée de 7 $^1/_2$ heures après isolement, je

n'ai plus vu se produire de réaction quelconque ; le trichocyste était mort.

Mais revenons à ces trichocystes au moment où ils viennent d'être isolés : les uns, sous l'effet de l'alcool, ne fournissent aucune réaction, ils restent ce qu'ils étaient, inertes et non déchargés ; les autres poussent leur fusée en avant, mais sans qu'il se dessine ni sphérule terminale, ni allongement proximal (fig. 8) ; une troisième catégorie concerne des trichocystes qui montrent en même temps prolongement antérieur et sphérule terminale, mais ne s'allongent pas encore en arrière (fig. 9) ; et les derniers enfin, beaucoup plus rares, ont cette fois tout acquis, allongement distal, sphérule terminale et allongement proximal (fig. 10).

Or, certaines observations, basées sur la répartition des trichocystes isolés, sur leur proximité plus ou moins immédiate du point où se trouvait une papille urticante avant l'écrasement, etc., m'ont amené à la conviction, qui d'ailleurs semblait s'imposer d'elle-même, qu'il y a là une affaire de maturité ; seuls les trichocystes très mûrs ont réalisé l'explosion dans tous ses détails, d'autres, plus jeunes, n'ont pu qu'en dessiner une des phases ou n'ont éprouvé aucune modification.

Il faut nous arrêter un instant à ces sphérules, ces curieuses petites masses adhérentes au sommet du filament distal, et dont l'apparition est très générale dans les trichocystes des Infusoires le plus divers, mais sous une forme variable suivant l'espèce ou les trichocystes considérés. Presque tous les auteurs en ont constaté l'existence, et les appellent des noms les plus divers ; tantôt c'est une bourse (Maupas), tantôt un bouton, ou un fil ; Schuberg y voit une « tête », ou aussi un prolongement capilliforme qui s'arrondirait par liquéfaction (Verquellung) ; Verworn et Mitrophanoff parlent de « erstarrte Fäden einer ausgepressten Flüssigkeit », fils solidifiés d'un liquide exprimé ; Khainsky a trouvé chez *Paramaecium caudatum* une forme de « tête » constante, mais Tönniges a vu dans *Frontonia leucas* cet appendice revêtir les aspects les plus divers. Dans la *Legendrea bellerophon,* la forme est constante en tout cas, celle

d'une sphérule, et toutes mes observations m'ont conduit à l'idée d'un liquide épais, d'une viscosité extrême, une gouttelette, qui se figerait aussitôt.

Mais cette gouttelette, comment vient-elle se fixer là, et quelle en est la signification ? Ici encore, les renseignements sont peu concluants. On ne peut plus aujourd'hui parler de parcelles de plasma entraînées avec le filament, puisque la boule se forme sur les trichocystes isolés tout aussi bien que sur ceux qui tiennent encore à l'animal. Tönniges voit tout simplement dans ces appendices la partie terminale du trichocyste primitif, que le fil aurait emportée devant lui. Mais cette explication ne me paraît guère satisfaisante ; cette sorte de capuchon tomberait en route, ou bien, s'il restait attaché, ne pourrait que nuire au bon fonctionnement du fil empoisonné. En tous cas, pour la *Legendrea,* pareille explication tombe devant les faits : la rapidité de l'explosion est extrême, mais pourtant j'ai vu maintes fois l'allongement s'opérer dans des conditions telles que la petite boule terminale eût été certainement visible dans sa course entière ; toujours, au contraire, cette boule n'apparaît que lorsque le fil a atteint toute sa longueur. Dans une occasion spéciale même, et pour une raison inexplicable et qui semblerait tenir à une acuité visuelle portée pour un instant très court à une intensité tout anormale, j'ai vu le processus tout entier, qui peut-être n'avait pas duré la dixième partie d'une seconde, se dérouler devant moi comme pendant un temps dix fois plus long : du trichocyste jusque-là inerte partit un large fil, plutôt un tube en apparence, et dont l'extrémité lisse resta nette pendant la course entière (fig. 11) ; puis tout d'un coup, au moment même où le fil atteignait sa longueur normale (1 ½ fois celle du trichocyste primitif), apparut une tête arrondie, dont le diamètre était le triple environ de celui du tube à son extrémité (fig. 11 *c*). L'effet, dans ce cas particulier, se dessina avec une netteté telle qu'un enfant l'eût décrit de la même façon.

Il se forme donc une gouttelette, et cette gouttelette, d'où vient-elle alors ? non pas du milieu ambiant, à coup sûr, car on

en comprendrait moins que jamais l'origine ; non pas de la surface du trichocyste ou du filament, comme un vernis qui viendrait se rassembler en boule au sommet, car la coloration par le carmin s'effectue d'une manière si subite qu'on verrait cette pâte fluide courir sur le fil comme une traînée rouge. La gouttelette, en fait, semble ne pouvoir provenir que de l'intérieur du trichocyste lui-même, et être apportée par le filament fonctionnant comme tube.

Cela étant admis, la seule explication que je puisse concevoir, c'est celle d'une gouttelette de venin.

Il est curieux qu'aucun auteur — à ma connaissance du moins — n'ait proposé cette explication ; l'idée d'un venin doit cependant s'être présentée d'elle-même, à Mitrophanoff, à Schuberg, à Verworn, qui parlent d'un fluide interne ; mais peut-être ces auteurs ont-ils hésité à formuler une hypothèse à laquelle ils avaient peine à croire eux-mêmes : ce venin, pensaient-ils, qui resterait là sur la tige qui l'a apporté plutôt que d'être lancé sur la proie, ce serait une anomalie, et mieux vaut chercher une autre explication.

Eh bien ! pour moi cet arrêt du projectile à la bouche de l'arme, loin d'être une anomalie, constituerait un élément de succès, et voici pourquoi : Nous ne pouvons nous imaginer que, lors de l'excitation qui provoque la décharge de la mitrailleuse tout entière, et même de plusieurs mitrailleuses à la fois, tous les projectiles — qui partent, nous l'avons vu, dans des directions différentes — arrivent nécessairement au but; quelques-uns des filaments, sans doute, percent directement l'enveloppe de l'ennemi, et transmettent tout droit leur venin. Mais pour beaucoup d'autres, pour la majeure partie peut-être, le cas est différent ; c'est l'ennemi lui-même, porté par son élan, qui se jette sur les fils dévaginés déjà, et si ces fils avaient perdu leur gouttelette, leur pointe[1] maintenant dépourvue de matière virulente

[1] Plutôt qu'une pointe, ce serait, après expulsion de la goutte, un emporte-pièce.

n'occasionnerait que des piqûres sans conséquence aucune; si par contre ils portent encore la gouttelette meurtrière, ils ont conservé leur pouvoir nocif.

Si l'on compare entre eux deux trichocytes après l'explosion, tels qu'on en rencontre souvent l'un près de l'autre, mais dont l'un, déjà mûr, porte la sphérule tandis que l'autre ne l'a pas (fig. 9 et 8), on voit que ce dernier, tout aussi long que l'autre, est plus large, et indique un volume supérieur, comme s'il avait gardé quelque chose dont le premier se serait débarrassé. Ici encore, nous arrivons à l'idée d'une perte de matière, autrement dit de la gouttelette, qui représenterait cette matière elle-même. Mais allons plus loin, et demandons-nous s'il existe des faits qui puissent indiquer, dans cette gouttelette, un venin? J'en trouve un, tout au moins, la coloration de la sphérule à l'arrivée du carmin; cette coloration se produit si subitement, qu'on la constate avant d'avoir pu distinguer la teinte propre de la boule; si intense, qu'une simple réaction au carmin telle qu'on l'attendrait d'un plasma même éminemment colorable ne suffirait pas à l'expliquer.

Dès mes premières observations, cependant, j'avais constaté un fait assez curieux : cette boule d'un rouge intense pâlit rapidement, et après un instant, dix minutes ou un quart d'heure, elle n'est plus colorée du tout. J'en vins alors à penser qu'il y avait là, non pas une coloration vraie de la sphérule, mais un précipité, un dépôt brusque de carmin en parcelles infimes sur une surface acide, et que ce précipité disparaîtrait en même temps que l'acide se dissoudrait dans le liquide ambiant. Modifiant alors l'expérience, je soumis un lot de trichocystes à l'action de l'alcool non carminé, qui provoqua les phénomènes habituels et l'apparition de la boule, mais cette fois, naturellement, incolore, claire et légèrement opalescente; puis, après un quart d'heure, je fis arriver un courant de carmin, et alors, aucune coloration ne se montra, bien que la réaction fût parfaite encore sur l'animal dans son ensemble, le noyau, etc.; la boule n'est donc pas colorable; beaucoup plus tard, il est vrai, elle se revêtit d'une teinte rosée, comme le fait en définitive tout

plasma avec le temps. Une deuxième expérience me fournit les mêmes résultats.

Les faits acquis tendraient donc à démontrer que la gouttelette visqueuse expulsée du trichocyste est éminemment acide; et alors, ne trouverions-nous pas là une certaine analogie avec le venin des Serpents ?

Elle est visqueuse, avons-nous dit, très visqueuse même, comme suffirait à l'indiquer le fait qu'elle bouche l'orifice de sortie avec une ténacité telle, que la force de projection ne parvient pas, dans des circonstances normales et presque toujours réalisées chez la *Legendrea*, à la projeter au dehors.

En résumé, le trichocyste serait jusqu'à un certain point assimilable à certaines cellules végétales (Epine-Vinette, Mimosa, etc.), dont le plasma est susceptible d'une « turgescence » subite, qui les gonfle et provoque le redressement brusque des organes supportés par ces cellules spéciales; mais ici, la turgescence se traduirait par la projection, la dévagination des éléments contenus dans son intérieur.

Dans les cas les plus habituels, l'allongement en lui-même, avec évacuation du fluide visqueux, c'est-à-dire de la sphérule terminale, suffit à satisfaire les besoins, la turgescence s'éteint d'elle-même. Mais il peut arriver, surtout dans les trichocystes arrivés à maturité complète, que cette turgescence soit forte à l'excès, et que la pression venant de l'intérieur risque d'emporter le bouchon si visqueux soit-il; et c'est alors ici que viendrait trouver son explication cet allongement proximal dont il a été question plus haut (fig. 10); le trichocyste, par son extrémité proximale, jouerait, en quelque sorte le rôle de régulateur.

Dans ce trichocyste, on peut concevoir la résistance à la poussée comme plus faible à la pointe du tube qu'à son extrémité distale, assez faible même pour que le tube se déchire à son sommet et livre passage à la gouttelette. Mais à peine cette gouttelette est-elle au dehors et a-t-elle formé un bouchon tenace, que les conditions sont renversées; la résistance au sommet s'en est trouvée augmentée, et le trichocyste, devenu

maintenant plus faible en arrière, et doué vraisemblablement dans cette région d'une certaine plasticité, s'allonge par son extrémité proximale jusqu'à épuisement de la force de projection.

Ce serait donc là que je verrais l'utilité de cet allongement postérieur, plutôt que d'y chercher un organe de saut qui, dans la *Legendrea* tout au moins, ne réaliserait jamais ses attributions.

Mais pourquoi cet allongement pur et simple, plutôt qu'une déchirure? Dans une pièce d'artillerie, quand le projectile vient à s'arrêter à la bouche, la culasse saute ; et ici, ne serait-il pas plus simple qu'elle sautât ? Peut-être bien, mais alors, quelques portions du plasma qui remplit le trichocyste ne pourraient manquer de s'introduire dans la *Legendrea* elle-même, et qui sait si ce plasma n'aurait pas emprunté à ce venin avec lequel il avait longtemps voisiné, des propriétés nocives qui provoqueraient une véritable auto-intoxication ?

Quelle est enfin la structure du trichocyste lui-même, et par quel mécanisme pouvons-nous expliquer les transformations que nous lui voyons subir ? Ici, nous en sommes encore aujourd'hui réduits à de simples conjectures ; mais l'on me permettra d'exposer tout au moins en quelques lignes mes idées à ce sujet.

Pour ce qui concerne l'allongement éventuel en arrière, les faits semblent montrer un simple étirement. On ne trouve pas, après la décharge, de nœud, d'annulation, de signe quelconque — sauf parfois un changement de direction, une courbure — qui serve à marquer la place où l'on voyait primitivement l'extrémité proximale de bâtonnet ; et peut-être ne faut-il voir là que le résultat d'une plasticité toute particulière de cette région. Mais pour l'extrémité antérieure, distale, le cas est différent. Si l'on note avec attention, sur un trichocyste isolé, et en se repérant par exemple sur quelque Microbe ou parcelle inerte du voisinage, la position de l'extrémité du trichocyste encore chargé, nous verrons à l'explosion cette extrémité rester en place pendant tout le temps que dure l'allongement ; et l'explosion ter-

minée, nous reconnaîtrons facilement encore cette extrémité primitive, grâce à un étranglement très faible, ou à une apparence d'anneau, comme aussi à un brusque changement de netteté dans la ligne de bordure ; il semble qu'une enveloppe de tissu compact se continue brusquement en un tissu plus clair et plus délicat.

En somme, il est impossible de songer à un étirement pur et simple du trichocyste dans sa région antérieure, les faits sont là pour nous en empêcher ; et alors, me semble-t-il, nous en sommes réduits à deux alternatives : ou bien une pâte plus ou moins fluide, que la pression (turgescence) aurait chassée devant elle, ou bien une invagination, une membrane interne qui se verrait brusquement repoussée au dehors.

J'ai peine à concevoir la première alternative, parce que cette pâte molle devrait renfermer elle-même un liquide, le venin, en constituant par là une sorte de tube plus ou moins fluide lui-même ; en somme, une combinaison quelque peu singulière, mais possible certainement. Pour mon compte, je croirais plutôt à une invagination, même à une *double* invagination, et le trichocyste m'apparaîtrait alors, vu en coupe, comme le montre la figure 12, d'ailleurs parfaitement hypothétique : une enveloppe, épaisse et plastique en arrière, un peu plus mince en avant, et alors invaginée aux trois quarts, puis retroussée de nouveau vers le sommet jusqu'à former ce sommet même. L'espace resté libre en arrière de l'invagination (pointillé dans la figure) serait occupé par un plasma spécial, éminemment « turgescent » ; ce serait la charge de poudre ; le tube axial contiendrait le fluide visqueux (strié en travers dans la figure) qu'une déchirure au sommet, due à la force de projection, viendrait apporter sous forme de sphérule à l'extrémité même du tube dévaginé.

Ce ne sont là, sans doute, que de simples conjectures ; mais il est un fait au moins qui serait de nature à donner quelque vraisemblance à cette hypothèse de double invagination. Après explosion, la longueur du fil, ou disons plutôt du tube, que le trichocyste a projeté devant lui, est remarquablement constante,

une fois et demie celle du trichocyste lui-même [1], avec une différence très faible en plus ou en moins suivant les individus ; mais jamais en tout cas ce tube n'arrivera au double du trichocyste primitif.

En admettant un liquide qui se figerait au dehors, on devrait s'attendre, semble-t-il, à des variations beaucoup plus considérables, la longueur du fil étant fonction de la force de projection, nécessairement variable elle-même suivant les trichocystes considérés, ou leur état de maturité ; tandis que cette longueur de 1 $^1/_2$, qui se voit réalisée dans tous les cas étudiés, correspondrait tout juste à celle que donnerait une double invagination, étant admis, bien entendu, qu'un certain espace est réservé en arrière, dans le trichocyste, pour loger la charge de poudre, c'est-à-dire le plasma turgescent.

Ces considérations, il ne faut pas l'oublier, se rapportent à la *Legendrea bellerophon*, puissamment armée, mais faite pour une lutte corps à corps. Chez d'autres Infusoires, où le filament peut atteindre dix et même douze fois la longueur du trichocyste primitif, nous ne pourrions guère admettre toute la série nécessaire d'invaginations les unes dans les autres, et plutôt devrions-nous concevoir pour eux un fil enroulé, tel que plusieurs auteurs l'ont quelquefois admis.

Legendrea loyesae Fauré [2].

Quelques détails ne seront pas inutiles sur cette espèce, qui, bien que très proche parente de la précédente, s'en distingue cependant par des traits nettement accusés.

Le corps, plus court, de 70 à 80 μ de longueur en général, relativement plus large et plus ramassé sur lui-même, ne diffère en rien de celui de la *Legendrea bellerophon* dans sa partie

[1] La figure 5 n'est pas tout à fait juste sous ce rapport ; elle représente les filaments trop longs.

[2] Voir plus haut, page 407.

antérieure, mais, en arrière, il est plus large, souvent creusé d'une échancrure médiane qui donne à tout l'animal un aspect cordiforme (fig. 13). Le noyau, plus épais, est en même temps plus court. La vésicule contractile prend naissance en arrière sur l'un des côtés, puis se distend énormément et finit, ici également, par occuper toute la moitié postérieure du corps.

Mais, c'est dans les papilles urticantes qu'il faut chercher les caractères les plus distinctifs. Ici, on ne peut plus parler de boutons presque sessiles ; ce sont des bras, et des bras d'une structure toute particulière. En principe, ils sont encore latéraux, et les premiers surtout, les plus antérieurs, prennent naissance à gauche et à droite de la face large du corps. Mais très vite cette disposition primitive est perdue, et les bras se voient répartis un peu partout et sans ordre en arrière de l'animal, en formant comme une touffe qui traîne pendant la marche.

Ces bras tentaculiformes égalent le plus souvent en longueur le tiers ou tout au plus la moitié du corps proprement dit. Tout au contraire de ce que nous venons de voir dans la *Legendrea bellerophon,* ils ne sont que peu rétractiles, pouvant diminuer brusquement d'un quart ou d'un demi, mais pour s'en tenir là sans plus éprouver de modifications ; quels que soient les événements par lesquels on les fasse passer, chocs, compression, transport sur une nouvelle lamelle, etc., ils gardent leur demi-longueur et ne changent plus.

Ces bras (fig. 14 à 17) sont larges, mous, peu ou pas étalés à leur extrémité, et rien au sommet, sauf les trichocystes et les cils flexueux, n'y rappelle le bouton terminal fortement renflé. De plus, et c'est là une particularité curieuse, l'on remarque généralement à l'intérieur de chacun des tentacules, d'abord une traînée de plasma grisâtre, rejetée un peu sur le côté, sorte de tigelle couverte de petits grains brillants disposés à la suite les uns des autres, jusqu'à figurer quelquefois une sorte de chapelet ; puis, moins souvent mais fréquemment encore, une vacuole, une longue vacuole qui s'étend, se renfle et finit parfois par arriver à un volume si considérable qu'on serait

tenté de lui attribuer la signification d'une vésicule contractile véritable (fig. 15 à 17).

Les trichocystes sont ici plus courts que dans l'espèce précédente, mesurant 5 μ environ, plus minces également et plus droits ; ils sont répartis au sommet des bras en faisceaux lâches, et l'on en trouve également dans l'ectoplasme, mêlés ici aussi à des Bactéries parasites.

Les expériences, peu nombreuses, que j'ai faites sur ces trichocystes m'ont fourni des résultats identiques à ceux qui viennent d'être exposés.

Il me faut mentionner encore l'existence occasionnelle de pointes dépourvues de trichocystes, simples prolongements coniques que l'on voit parfois occuper la place de bras manquants, et que je n'ai pas remarqués dans la *L. bellerophon*.

La *Legendrea loyesae* s'est trouvée au marais de Rouelbeau en compagnie de l'espèce précédente, mais beaucoup plus rare, et je n'en ai guère pu étudier que huit ou dix individus. C'est cette forme seule, cependant, que Fauré a eu l'occasion d'observer.

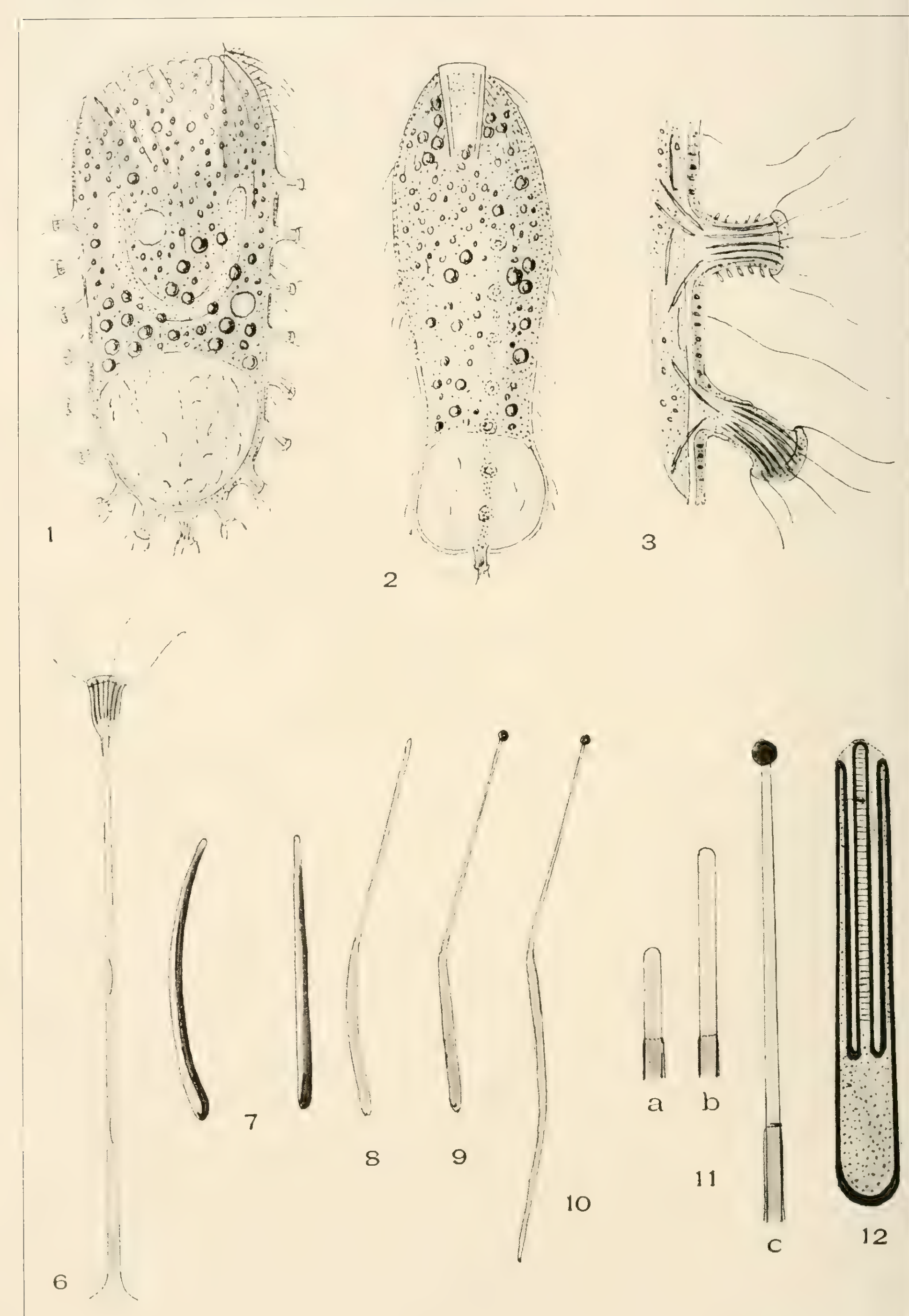
EXPLICATION DE LA PLANCHE 12

Fig. 1 à 12, *Legendrea bellerophon*.

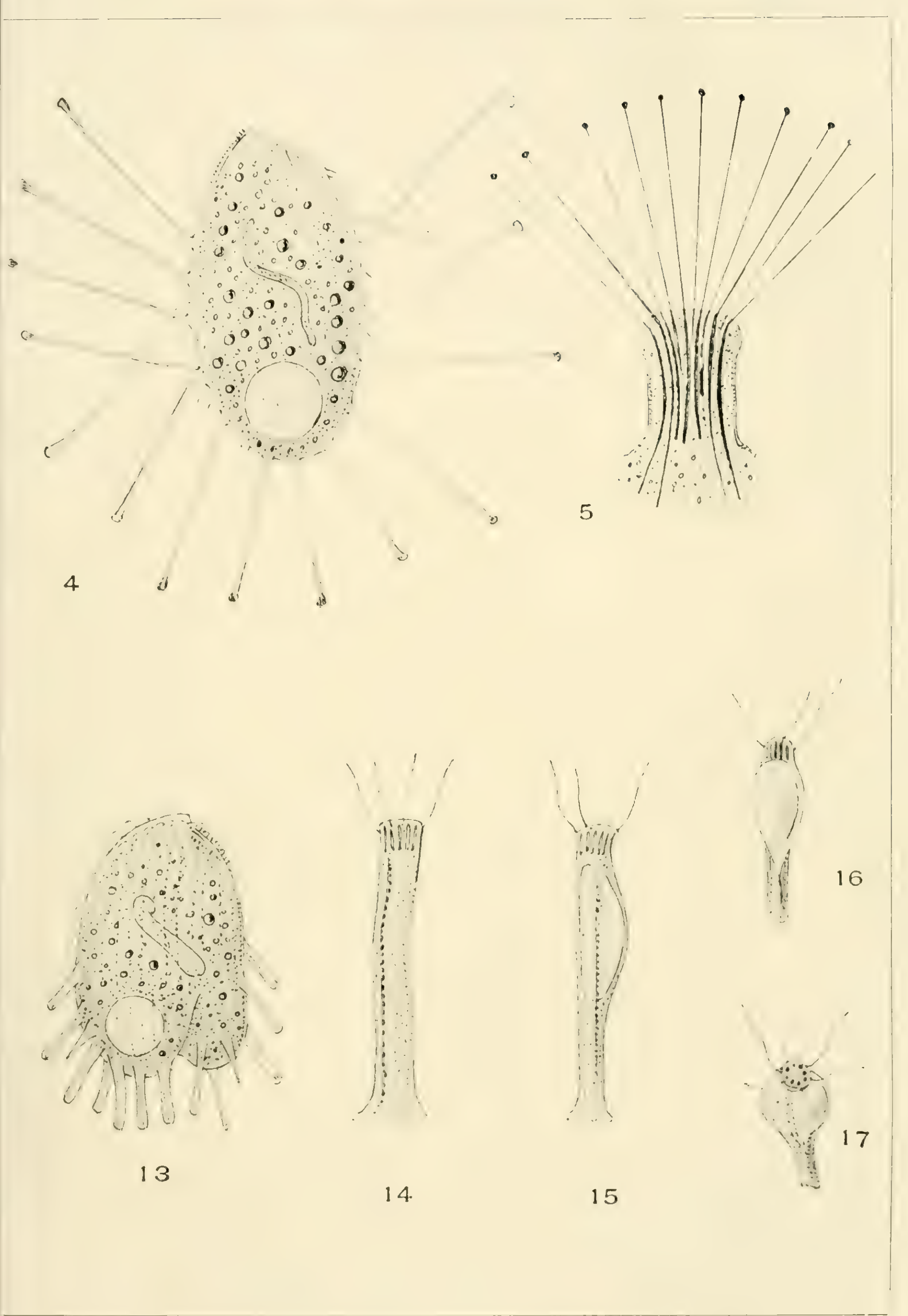
1. Exemplaire vu par le côté large.
2. Exemplaire vu par le côté étroit.
3. Deux des papilles urticantes.
4. Forme de repos, avec bras longuement déployés.
5. Une des papilles urticantes, après explosion (à demi-schématique).
6. Un des bras, plus grossi, de l'animal tel que le représente la fig. 4.
7. Deux trichocystes avant l'explosion, vus l'un de côté (à gauche), l'autre de face (à droite).
8. Trichocyste non mûr, après l'explosion.
9. Trichocyste après l'explosion, avec sphérule terminale.
10. Trichocyste après l'explosion, avec sphérule terminale et allongement proximal.
11. Un trichocyste pendant l'explosion ; *a*, *b*, *c*, phases consécutives de l'allongement.
12. Coupe hypothétique d'un trichocyste avant l'explosion.

Fig. 13 à 17, *Legendrea loyesae*.

13. Exemplaire vu par le côté large.
14. Un des bras.
15. Autre bras, avec vacuole interne allongée.
16. Autre bras, avec vacuole renflée.
17. Autre bras, avec vacuole très distendue au sommet.



E. Penard



Infusoires

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 14. — Juillet 1914.

Zwei neue Landplanarien aus der Schweiz

von

Dr. O. FUHRMANN

Neuchâtel.

Hiezu Tafel 13.

Durch Herrn Dr. J. Carl (Genf) erhielt ich schon vor längerer Zeit zwei Landplanarien, welche derselbe im Tessin, am Monte Bre (9. Sept. 1905), in einem feuchten Tälchen, unter Steinen gefunden hatte. Da ich vor Kurzem eine grössere Arbeit über südamerikanische Landplanarien abgeschlossen, glaubte ich den Zeitpunkt gekommen, die seltenen Tiere in Bearbeitung zu nehmen. Obwohl ich wegen Mangel an Material keine ganz erschöpfende Beschreibung der beiden neuen Arten geben kann, veröffentliche ich dieselben trotzdem in der Hoffnung, dadurch den einen oder andern Schweizerzoologen zu veranlassen, nach diesen interessanten, aber offenbar seltenen Tieren unserer Fauna zu fahnden.

Eine Umfrage bei den Museen und zoologischen Instituten der Schweiz, in der Hoffnung noch weiteres Material zu erhalten, war von negativem Erfolg.

Landplanarien sind in Europa eine seltene Erscheinung; doch sind sie sicher häufiger als man glaubt und wird bei gründlichem Suchen an feuchten Orten, unter Steinen, Holz oder gefallenem Laub gewiss noch manche Art zu Tage gefördert werden.

Graff[1] hat in seiner klassischen Monographie der Landplanarien 7 europäische Arten aufgeführt, von welchen 3 von ihm als neu beschrieben wurden; seitdem sind 4 neue Arten hinzugekommen.

Des Interesses wegen, das diese Formen verdienen, will ich hier die verschiedenen Arten kurz beschreiben, wobei ich für die Anatomie, da wo dieselbe studiert, auf die Originalarbeiten verweise. Von den 11 bekannten Arten gehören 10 der Familie der Rhynchodemiden an und nur eine Art, die kosmopolitisch und übrigens bis jetzt nur in Treibhäusern gefunden wurde, gehört in die Familie der Bipaliidae : es ist dies der bekannte *Placocephalus kewensis* (Mos.), der hier nicht berücksichtigt werden soll.

1. *Rhynchodemus terrestris* (Müll.) (s. Graff, loc. cit., p. 485). Länge des Tieres 26mm, maximale Breite 1mm,5. Körper fast cylindrisch; beide Körperenden abgestumpft; vordere Partie etwas schlanker als die hintere. Die Farbe des Tieres ist hellgrau bis tief grauschwarz. Die vordere Körperspitze ist stets pigmentarm, weisslich bis blaugrau. Die Kriechsohle ist farblos, weisslich; bei den conservierten Tieren nimmt sie die Hälfte der Breite des Wurmes ein. Die Augen sind sehr klein (nach v. Graff 0mm,02) und schwer sichtbar; sie liegen direkt hinter der hellen Spitze des Kopfes. Der Mund liegt etwas hinter der Mitte. Geschlechtsöffnung etwas näher dem Munde als dem Hinterende.

Verbreitung: Dänemark, England, Irland, Holland, Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Bosnien, die Insel Menorka (Balearen) und die Schweiz.

In der Schweiz soll diese Art schon mehrfach gefunden worden sein. Nach Steinmann ist[2] *R. terrestris* in den Kantonen Genf, Waadt, Neuchâtel, im Orbetal, am Zürichberg und von Scharff am Brünigpass gefunden worden. Wie mir Prof. P.

[1] L. von Graff, *Monographie der Turbellarien*. II. *Triclada Terricola*, mit Atlas, Leipzig, 1899.

[2] Paul Steinmann, *Revision der schweizerischen Tricladen*. Rev. Suisse Zool., vol. 17, p. 221, 1911.

STEINMANN mitteilt, ist dieselbe Art auch bei Basel einmal aufgefunden worden.

Es ist dies die einzige bis jetzt in der Schweiz beobachtete Landplanarie; doch sollte es mich nicht wundern, wenn der eine oder andere Fund sich in Wirklichkeit auf eine andere Art bezöge, da man offenbar sehr geneigt ist, jede europäische Landplanarie als *R. terrestris* zu bezeichnen.

2. *R. scharffi* Graff (s. GRAFF, loc. cit,. p. 487). Lebend wird diese Planarie 45-60^{mm} lang und 1^{mm},2-2^{mm} breit. Conserviert mass das 45^{mm} lange Exemplar 27^{mm} bei einer Breite von 1^{mm},5. Das median cylindrische Tier ist vorn schmächtiger und feiner als am breiteren Hinterende. Die Farbe ist nach VON GRAFF ein gleichmässiges hellgelb (sulphureus). SCHARFF[1], der weitere Exemplare dieser Planarie im Freien unter einem Baumstrunk entdeckte, sagt, dass er zwei Exemplare von « salmon » und eines von « primrose colour » gefunden habe. Die vordere Spitze und die Kriechleiste sind farblos; letztere nimmt $^1/_3$-$^1/_2$ der Breite des Tieres ein.

Die Augen sind stets klein und dicht hinter der hellen Kopfspitze gelegen. Bei dem oben erwähnten 27^{mm} langen Individuum liegt der Mund 21^{mm},5, die Geschlechtsöffnung 23^{mm},5 hinter dem Vorderende. Diese Verlagerung der Oeffnungen in das letzte Viertel des Körpers ist sehr charakteristisch.

Verbreitung : Irland.

3. *R. pyrenaicus* Graff (s. GRAFF, loc. cit., p. 488). Das conservierte Tier mass 53^{mm}, bei einer Breite von 5^{mm} und einer Dicke von 2^{mm},5. Das Hinterende breit abgestumpft, das Vorderende conisch rasch verjüngt. Die Farbe der lebend offenbar sehr grossen Planarie ist eine honiggelbe (melleus), mit Ausnahme der Kriechsohle. Vorn nimmt sie $^1/_3$ des Bauches ein und ist von rötlich-violetter Farbe; weiter hinten misst die Kriechsohle etwa $^2/_5$ der Bauchansicht und nur ihre etwas vorgewölbte Mittelpartie (der Wulst) bleibt violett, während die seitlichen Partien grüngelblich werden. Die Augen liegen 0^{mm},2 vom

[1] SCHARFF, *Irish Naturalist*, vol. 10, 1901, p. 133. (Kurze Notiz.)

Vorderende entfernt und besitzen eine sehr grosse Linse. Die Länge des Auges beträgt $0^{mm},1$ und sein Pigmentbecher ist von konischer Gestalt. Der Mund findet sich 21^{mm}, der Genitalporus 32^{mm} vom Vorderende.

Verbreitung : Südfrankreich.

4. *R. bilineatus* (Metschn.) (s. GRAFF, loc. cit., p. 489). Die grössten Exemplare messen 14^{mm} bei einer Breite von 1^{mm}. Vorderteil etwas schmäler als das stumpfe, kegelförmige Hinterende. Die Ventralseite des Vorderendes ist rinnenartig gestaltet und deshalb ihr Querschnitt sichelförmig. Weiter hinten ist der Körper cylindrisch (conserviert oft sogar höher als breit) und die Kriechleiste nimmt $^1/_3$-$^1/_2$ der Breite des Körpers ein. Die Grundfarbe des Tieres ist grau bis graubraun und wird dasselbe durch « Flecken, Adern, Spritzer und Züge » eines graubraunen bis rostroten Pigmentes fein marmoriert. Vorn ist dieses Pigment sehr dicht, so dass der Körper daselbst dorsal als auch ventral dunkel gefärbt ist. Im zweiten Körperdrittel wird die Bauchseite grau, während auf dem Rücken das Pigment sich zu zwei Längsstreifen verdichtet, die von einander und vom Körperrande gleichweit entfernt und im Leben nicht scharf begrenzt sind. Im letzten Drittel können sich die Streifen bei einzelnen Exemplaren verlieren. In der Pharyngealgegend sind sie durch eine Querbinde verbunden. Dorsal ist dieselbe tief braun, nach den Seiten schmäler und farbenschwächer, ventral dünn und matt. Auf der Unterseite des Tieres nehmen 6 Fleckenpaare von der Halsgegend bis zur Geschlechtsöffnung die Bauchmittellinie zwischen sich. Die Augen sind im Verhältnis zu *R. terrestris* gross, kugelförmig und liegen ziemlich weit vom Vorderende abgerückt. Der Mund liegt etwa in der Mitte des Körpers.

Verbreitung : Obwohl die Art bis jetzt nur in verschiedenen Treibhäusern Deutschlands und Oesterreichs, nie im Freien, beobachtet wurde, betrachtet VON GRAFF sie doch als autochtone Form Europas.

5. *R. albicollis* Graff (s. v. GRAFF, loc. cit., p. 489). Diese Planarie wird 20^{mm} lang und ähnelt in der Form *R. terrestris*.

Der Rücken des Tieres ist dunkel graubraun und die Ventralseite weiss. Hinter dem Kopf liegt eine schmale, seitlich schwach verbreiterte, weisse Binde, die für diese Art charakteristisch ist.

Verbreitung : Deutschland (Hamburg).

6. *R. richardi* Bendl [1]. Die Länge dieser Art beträgt 15^{mm},4, die Breite 1^{mm},8, die Dicke 1^{mm},6. An beiden Enden ist der Körper abgerundet und leicht abgeplattet. Der Rücken ist dunkel graubraun, während die Körperseiten heller isabellfarbig sind. Die Ventralseite ist seitlich lederfarbig (isabellinus), die Kriechleiste dagegen strohgelb (stramineus). Das Vorderende ist heller als der übrige Körper. Die Kriechleiste nimmt etwas mehr als die Hälfte der Bauchseite ein. Die Augen liegen etwa 0^{mm},17 vom Vorderende und sind relativ klein. Der Mund findet sich 9^{mm},4 vom Vorderende.

Verbreitung : Monaco.

7. *R. attemsi* Bendl [1] (loc. cit., p. 56). Diese Planarie hat eine Länge von 6^{mm},5-14^{mm}, eine Breite von 1^{mm},8-3^{mm} und eine Dicke von 1^{mm},6-2^{mm}. Aeusserlich gleicht diese Art *R. terrestris*. Der plumpe Körper ist vorn stumpf abgerundet, das Hinterende gerade abgestuzt. Die Tiere sind in Alkohol schmutzig schneefarbig (cremeus), ohne jede Zeichnung. Die Ventralseite ist etwas heller gelb. Die Kriechsohle nimmt $^3/_4$ der Breite des Tieres ein. Die Augen sind 0^{mm},3-0^{mm},4 vom Vorderende entfernt. Die Mundöffnung liegt am Ende des zweiten Drittels, während die Genitalöffnung in der Mitte zwischen Mund und Hinterende liegt. Der Kopulationsapparat dieser Art weicht bedeutend von dem der anderen europäischen Arten ab.

Verbreitung : Herzegowina.

8. *R. henrici* Bendl [2]. Die Länge dieser Art beträgt 18^{mm},5, die Breite 1^{mm},8. Die allgemeine Form gleicht der von *R. terrestris ;* doch ist die vordere Hälfte des Tieres breiter als die

[1] Bendl, E., *Europäische Rhynchodemiden,* Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 92, p. 66, 1909.

[2] Bendl, E., *Beiträge zur Kenntnis des Genus Rhynchodemus,* Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 89, p. 526, 1908.

hintere. Die Grundfarbe ist dorsal rostfarbig (ferrugineus); in der dorsalen Mittellinie verläuft ein schmaler, schwärzlicher Medianstreif, während an den Seiten ein breiterer, weniger scharf begrenzter, dunkelgrauer Marginalstreifen bemerkbar ist. Die beiden Marginalstreifen entsenden gegen die Ventralseite und gegen den Medianstreifen zu schmale, undeutliche Bänder. Die Bauchseite ist gelblichweiss (ochroleucus) und von zwei schmalen, schwärzlichen Streifen eingesäumt, von welchen ebenfalls Bänder gegen die Dorsalseite ziehen. Die Breite der Kriechsohle ist nicht angegeben. Die Augen liegen nahe dem Vorderende. Die Mundöffnung liegt $9^{mm},5$ hinter dem Vorderende, während die Genitalöffnung $4^{mm},5$ vom Munde entfernt liegt.

Verbreitung : Savoyen.

9. *R. howesi* Scharff[1]. Dieser Riese unter den Rhynchodemiden hat lebend eine Länge von 130^{mm} und eine Breite von 5^{mm}. (Conserviert war das Tier nur noch 75^{mm} lang und $4^{mm},5$ breit.) Das cylindrische Vorderende spizt sich rüsselförmig zu, während das breite Hinterende abgerundet ist. Die Dorsalseite des Tieres ist gleichmässig grauschwarz. Die Ventralseite zeigt zwei dunkelgraue Längsstreifen, ausserhalb welchen die Bauchfläche graubraun, während die zwischen denselben gelegene Kriechleiste, welche $1/3$ der Ventralseite einnimmt, hellgrau ist. Die Augen haben einen grössten Durchmesser von $0^{mm},16$ und einen Querdurchmesser von $0^{mm},108$. Am lebenden Tier lag der Mund (nach der Zeichnung zu urteilen) 40^{mm} vom Vorderende, während die Genitalöffnung 15^{mm} hinter der Mundöffnung lag; es liegt also sogar die Geschlechtsöffnung vor der Mitte des Tieres.

Verbreitung : Pyrenäen.

10. *Microplana humicola* Vejd. (s. Graff, loc. cit., p. 506). Diese interessante, einer Süsswasserturbellarie ähnliche Form, hat eine Länge von 6^{mm} bei einer Breite von $0^{mm},75$. Das ziemlich durchsichtige, schneeweisse Tierchen ist drehrund, an

[1] Scharff, R. F., *Rhynchodemus Howesi : a new European species of terrestrial planarian worm.* Journ. of Linnean Soc. Zool., vol. 28, p. 33, 1900-1903.

beiden Enden allmählich sich verjüngend. Eine Kriechsohle fehlt. Die sehr kleinen Augen sind median nahe zusammengerückt. Der Mund liegt an der Grenze zwischen dem zweiten und letzten Körperdrittel und zwar so, dass der cylindrische Pharynx grösstenteils hinter der Mundöffnung zu liegen kommt. Die Genitalöffnung liegt etwas vor der Mitte zwischen Mund und Hinterende.

Verbreitung : Böhmen.

Rhynchodemus carli n. sp.

Taf. 13, Fig. 1-7.

Das einzige Exemplar dieser Art wurde von Dr. J. Carl am Monte Bre (Tessin), in einem feuchten Tälchen, unter einem Stein entdeckt. Wie die meisten conservierten Rhynchodemiden war die 10^{mm}, 5 lange Planarie ventralwärts eingerollt. Ihr Breitendurchmesser beträgt im Maximum 2^{mm}, die Dicke 1^{mm},6. Im Gegensatz zu den meisten europäischen Formen war das Vorderende ganz stumpf abgerundet, während das Hinterende seitlich betrachtet sich allmählich zuspitzt und dorsoventral leicht abgeplattet erscheint. So kam es, dass ich die beiden Körperregionen miteinander verwechselte und die Vorderhälfte des Tieres in Sagittalschnitte, die hintere Hälfte in Querschnitte zerlegte, statt umgekehrt.

Die Farbe der Planarie ist dorsal und ventral ein gleichmässiges braungelb und mit der Lupe sieht man auch an dem in Xylol aufgehellten Exemplare keinen Farbenunterschied zwischen der Dorsal- und Ventralseite. Ebenso ist die sonst meist farblose Kriechleiste gleich gefärbt und erst auf Schnitten erkenntlich, wobei sie etwas weniger als die Hälfte der Breite des Tieres einnimmt (0^{mm},65). Augen sowie Mund und Genitalöffnung waren am conservierten Tiere nicht sichtbar und konnte ihre Lage erst auf den Schnitten festgestellt werden.

Integument und Muskulatur.

Das Rückenepithel zeigt keine Cilien und ist im Vergleich

zum Epithel der Kriechsohle von bedeutender Höhe, indem es 0^{mm},047-0^{mm},05 misst, während die Höhe des Kriechsohlenepithels nur 0^{mm},01-0^{mm},014 beträgt. Ersteres ist also 4-5 mal höher als letzteres. Das Epithel des Rückens und der Körperseiten ist dicht erfüllt von stäbchenförmigen Gebilden, welche Rhabditen, Chondrocysten und Rhammiten sind. Zwischen den beiden ersten Formen finden sich Uebergänge, während die selteneren Rhammiten feine, spindelförmige und mehr oder weniger gebogene Gebilde sind. Bei den Rhabditen beobachtete ich eine alveoläre Struktur. Das Epithel der Kriechsohle ist sehr niedrig und zeigt einen Cilienbesatz, der 0^{mm},007 hoch ist. Ganz oberflächlich liegen in diesen Epithelzellen dicht gedrängt kleine, wie Rhabditen sich dunkelfärbende, sehr kurze Stäbchen, die in ihrer reihenförmigen peripheren Anordnung wie die Basalkörperchen von Cilien aussehen, aber weniger zahlreich und grösser sind. Die Basalmembran zeigt nichts besonderes. Die cyanophilen Drüsen sind namentlich ventral äusserst zahlreich und münden in der Kriechleiste aus. Die den Kern enthaltenden Zellkörper dieser Drüsen liegen grösstenteils über den beiden Längsnerven und namentlich unter und über deren Kommissuren. Im vorderen Körperteil, besonders im Kopf, sieht man sie sehr zahlreich zwischen den seitlichen Darmästen liegen (Fig. 4) und mit ihren sehr langen Ausführgängen zwischen den Kommissuren des Nervensystems durch zur Kriechleiste ziehen. Dorsal erreichen diese Zellen die dorsale Parenchymmuskulatur und sogar dorsal von derselben sieht man noch Zellen, die nach der Form zu urteilen ihre Ausführgänge zwischen der Muskulatur durch ventralwärts richten. Seitlich und dorsal sind die cyanophilen Drüsen wenig auffallend. Die erytrophilen Drüsenzellen scheinen wenig zahlreich zu sein.

Der unter der Basalmembran gelegene Hautmuskelschlauch ist schwach. Dorsal zeigt er eine Dicke von 0^{mm},01, während ventral die Ring-, « Diagonal- » und Längsfasern nur eine Zone von 0^{mm},0036 Dicke bilden. Während *R. terrestris*, der äusserlich denselben Habitus wie unsere neue Art zeigt, die 3 Muskel-

schichten in einfacher Lage entwickelt zeigt, treffen wir bei unserer Art auf der Rückseite namentlich die Ringmuskeln in mehreren (3-5) Schichten angeordnet, während auf der Ventralseite, besonders in der Kriechleiste, jede Muskelschicht in einfacher Lage auftritt. Die Parenchymmuskulatur ist stark entwickelt, namentlich auf der Ventralseite des Tieres, also da wo die Hautmuskulatur schwach ist. Sie erweist sich im Detail betrachtet als ziemlich kompliziert und eigentümlich angeordnet. Am einfachsten liegen die Verhältnisse für die Längsmuskulatur, indem sie dorsal und lateral aus einer dem Darm anliegenden Lage von lockeren Längsbündeln besteht, welche sich ventral in zwei Längsmuskelzonen sondern, von welchen die eine dorsal dem Nervensystem anliegend in einfacher Lage verläuft, während die andere in zahlreichen Bündeln unter dem Nervensystem sich anordnet. Auf den Querschnitten sieht man ausser den normal verlaufenden dorsoventralen Fasern ein wirres Netz von feinen Fasern im Parenchym, welches zwischen den lockern Längsmuskelbündeln durchziehend dieselben in allen Richtungen durchquert wie dies von Graff (loc. cit., Taf. 46, Fig. 7) für *Rhynchodemus scharffi* darstellt. Besonderes Interesse verdienen aber die Transversalmuskeln, die auf Querschnitten nur in einer einfachen Lage sichtbar sind, welche kontinuierlich über dem ventralen Nervensystem liegt und dort leicht sichtbar ist. Dorsal vom Darm sieht man keine Transversalfasern, wohl aber trifft man überall zwischen den Darmverzweigungen je ein deutlich sichtbares, aus ziemlich zahlreichen Fasern bestehendes Transversalbündel, das offenbar die dorsale Transversalmuskulatur ersetzt. In den lateralen Sagittalschnitten beobachtet man an deren Stelle ein regelmässiges Netz von sich fast rechtwinklig kreuzenden Diagonalfasern, welche ausserhalb der dem Darm anliegenden Längsbündeln verlaufen. Aehnliches findet man, nach von Graff, auch bei *Cotyloplana*, nur dass dort die dorsalen Transversalmuskeln in zwei Schichten gruppiert sind, von welchen die dorsale die eben beschriebene Umordnung in diagonal disponierten Muskelfasern erleidet.

Verdauungsapparat.

Ueber den Darm dieser Form ist nicht viel zu bemerken. Der vordere mediane Stamm reicht nur bis auf die Höhe des Hinterendes des Gehirns und zeigt 40-45 primäre Verzweigungen. Wenn wir dem Vorgange von von Graff folgen und um Vergleiche mit andern Arten anstellen zu können die Darmdivertikel auf einer Länge von 2^{mm} zählen, so kommen wir zu folgenden Ziffern : auf einer Strecke von 2^{mm} finden sich 17-18 Divertikelwurzeln mit ca. 38 Endästchen. Bei *R. terrestris* sind die Zahlen 15 und 20; bei *R. scharffi* 14 und 23. Am Hinterdarme scheinen die Seitenäste weniger zahlreich, indem auf 2^{mm} 15 primäre und 19 secundäre Verzweigungen kommen. Interessant ist der Pharyngealapparat. Die Mundöffnung liegt 4^{mm},9 vom Vorderende, sie ist also etwas vor der Mitte des Tieres gelegen. Ein enger, 0^{mm},22 langer Kanal, dessen Epithel gegen die Pharyngealhöhle zu an Höhe abnimmt und beim Eintritt in dieselbe seine Cilien verliert, mündet in die Pharyngealhöhle ein. An der Einmündungsstelle, die nahe dem hintern Ende der Pharyngealhöhle liegt ist, entgegen *R. terrestris*, keine Spur eines Sphincters zu sehen. In der hintern Hälfte ist ihr Epithel sehr platt und trägt keine Cilien. Der hintere Teil der Pharyngealtasche zeigt auf medianen Sagittalschnitten auf der Ventralseite vor und hinter der Eintrittsstelle des Mundrohres die Querschnitte einer starken Muskellage, welche wohl nichts anderes sind, als die sich anlegenden ventralen Transversalmuskeln des Parenchyms, welchen sich aussen noch die Längsmuskeln anschliessen. Die dorsale Wand zeigt keine Muskulatur. Die vordere Hälfte der Pharynxhöhle zeigt dieselbe Struktur wie die äussere Wandung des Pharynx. Jander[1] hat schon angegeben, dass die Wandung des Pharynx sich ein wenig auf die Pharyngealwand fortstreckt, so dass dieser Teil derselben ein bei der Vorstreckung mit zu verwendender Reserve-

[1] Jander, R. *Die Epithelverhältnisse des Tricladenpharynx*, Zoolog. Jahrbücher, Abth. f. Anat. u. Ontog., 10. Bd., 1897.

abschnitt der Aussenschicht des Pharynx darstellt. Bei *R. carli* aber ist mehr als ein Drittel der Pharyngealhöhlenwand gleich gebaut wie die Oberfläche des Pharynx. In der Tat erstreckt sich das bewimperte, kernlose Epithel bis auf $0^{mm},26$ von der Ansatzstelle des Pharynx nach hinten. Der kleine, cylindrische Pharynx ist leicht in Falten gelegt und liegt in einer $0^{mm},8$ langen Höhle, deren Höhe $0^{mm},68$ beträgt. Der wohl 1^{mm} lange Pharynx hat an seiner Basis einen Durchmesser von $0^{mm},4$. Seine äussere Wandung zeigt eine kernlose, aussen von einer feinen Cuticula begrenzte Plasmaschicht von $0^{mm},0036$ Höhe, deren Cilienbesatz ebenfalls $0^{mm},0036$ misst. Unter dieser Plasmaschicht, welche auf kurzen, feinen Plasmafüsschen zu stehen scheint, findet sich eine $0^{mm},0036$ dicke Längsmuskellage, auf welche eine $0^{mm},009$ hohe Ringmuskelzone folgt, welche keine Anordnung in Bündel zeigt. Die Mittelschicht ist von zahlreichen Radiärfasern durchquert. In der das Pharyngealrohr auskleidenden Wand finden wir eine äussere kern- und cilienlose Plasmaschicht von $0^{mm},007$ Dicke, unter welcher eine mächtige Lage ($0^{mm},005$) von Ringmuskeln folgt, welche von Längsfasern unregelmässig durchflochten und von ebensolchen gegen die Mittelschicht des Pharynx abgegrenzt ist. In der Anordnung der immer stark entwickelten Muskulatur der Innenschicht des Pharynx besteht bei Landplanarien eine grosse Variabilität; es sind in der Tat 4 Typen der Muskelanordnung zu unterscheiden: 1. In manchen Fällen schiebt sich zwischen die von Längsfasern durchzogene Ringfaserschicht und das kernlose Epithel eine Längsmuskelschicht ein, so dass eine der Aussenschicht ähnliche Disposition entsteht. 2. Bei vielen Formen sind Längs- und Ringfasern der Innenschicht miteinander vermengt, so dass abwechselnd Schichten oder eine Verfilzung der beiden Fasersysteme entsteht, weshalb nicht 2 besondere Schichten von Ring- und Längsfasern unterschieden werden können. 3. Bei unserer Art treffen wir unter dem Epithel eine überaus mächtige Ringmuskellage, welche von ziemlich zahlreichen und dicken Längsfasern durchzogen wird; unter der Ringmuskelzone aber liegt eine deutliche Lage von Längsfasern, welche die Muskularis gegen die Mittel-

schicht abgrenzt. 4. Wenn zwei streng getrennte Schichten sich finden, so treffen wir die Ringmuskeln unter der Plasmaschicht, die Längsmuskellage innerhalb der Ringfasern an. In diesem Falle ist dann die Anordnung der Muskulatur im Vergleich zu derjenigen der Aussenschicht gerade umgekehrt. Die bei *R. carli* beobachtete Anordnung der Muskulatur der Innenschicht des Pharynx scheint typisch für sie zu sein, indem die andern *Rhynchodemus*-Arten in der Anordnung der Pharynxmuskulatur meist dem Typus 2 angehören. Die Struktur der Speicheldrüsen der Landplanarien und namentlich aber deren Lage und Anordnung ist wenig untersucht. Von den europäischen *Rhynchodemus*-Arten liegen nur ganz summarische Beobachtungen vor. Von *R. henrici* sagt BENDL (loc. cit.), dass die Schleimdrüsen des Pharynx auf der ganzen ventralen und den distalen Partie der dorsalen Aussenfläche ausmünden. Die Hauptmasse der Schleimdrüsen verläuft mehr der Aussenschicht zugewandt, während die eosinophilen Speicheldrüsen der Innenschicht genähert sind; demnach finden sich die beiden Drüsenarten in der ganzen Mittelschicht.

Von *R. terrestris* sagt v. GRAFF: Schleim- und Speicheldrüsen sind innig durchflochten und erstere münden nur im distalen Ende der Aussenfläche des Pharynx. Bei unserer Art liegen die Verhältnisse anders, indem zunächst keine einzige Speicheldrüse im Pharynx selbst liegt und alle Speicheldrüsengänge auf Sagittalschnitten ein breites Band in der Mitte der Mittelschicht des Pharynxrohres bilden, um am distalen Ende auszumünden. Die Speicheldrüsen selbst liegen in sehr grosser Zahl direkt vor und hinter dem Pharynx. Die vorderen Speicheldrüsen gruppieren sich dicht gedrängt zwischen den seitlichen Darmästen und liegen daselbst in der ganzen Höhe des Darmes, während entgegen anderen Arten ventral vom Darm keine oder fast keine Drüsenzellen liegen. Die Speicheldrüsen sind bis $1^{mm},6$ von der Pharynxwurzel entfernt, so dass die entferntesten Zellen $2,6$-3^{mm} lange Ausführgänge haben müssen. Auf Sagittalschnitten sieht man diese Ausführgänge nach hinten ziehen, wobei sie über die Ansatzstelle des Pharynx hinausgehen bis nahe an

die Grenze zwischen dem platten Epithel der Paryngealhöhle und dem Pharynxepithel derselben; dann laufen die Gänge sich umwendend nach vorn, um in den Pharynx einzubiegen. Die hintere Speicheldrüsenmasse liegt zwischen den beiden hinteren Darmschenkeln, die ganze Höhe derselben einnehmend und sich bis 1^{mm} hinter den Pharynx erstreckend. Auch hier haben die entferntesten Drüsen bis 3^{mm} lange Ausführgänge. Dieselben scheinen besonders dorsal von der Pharyngealtasche zu verlaufen und auf der Dorsalseite des Pharynx einzudringen (Fig. 6.)

Nervensystem und Sinnesorgane.

Da die vordere Hälfte des Körpers in Sagittalschnitte zerlegt wurde, konnte namentlich das Gehirn nur auf solchen untersucht werden. Die genau median verlaufenden Schnitte zeigten folgende Verhältnisse: Die beiden seitlichen Gehirnhälften sind median durch zwei starke Kommissuren verbunden, welche dorsal und ventral verlaufen; zwischen ihnen durch sieht man Bündel der Längsmuskulatur nach der Kopfspitze ziehen. Hinter den beiden Hauptkommissuren sieht man deutlich eine doppelte Reihe von feinen Querkommissuren, welche offenbar den vorderen Teil der mächtigen Längsnerven miteinander verbinden; bald aber werden diese Verbindungsnerven bedeutend mächtiger und einfach. Namentlich zwischen den vorderen, feinen Kommissuren sieht man dicht gedrängt und sich kreuzend die Drüsengänge der zahlreichen zwischen den Darmästen gelegenen cyanophilen Drüsen ventralwärts durchziehen. Die Längsnerven haben einen Höhendurchmesser von $0^{mm},08$-$0^{mm},1$. Der subcutane Nervenplexus ist wie bei *R. terrestris* und anderen Arten überaus reich entwickelt und sehr deutlich sichtbar.

In den median gehenden Schnitten sieht man ein scheitelständiges Grübchen, das bis nahe an das Gehirn herantritt; dasselbe ist $0^{mm},12$ breit, bei einer Kopfbreite von $1^{mm},2$ mm. Wenn ich dasselbe auch nicht als ein besonderes Sinnesorgan aufgefasst sehen möchte, ist diese Vertiefung doch wohl besonders reich

mit Sinneszellen ausgestattet. Die Retraktion der Kopfspitze geschieht durch die sich hier anheftenden Längsmuskelfibrillen des Parenchyms. Die Augen liegen ganz vorn am abgerundeten Kopfende und sind ca $0^{mm},4$ von einander entfernt. Der tütenförmige Pigmentbecher ist $0^{mm},05$ lang; die vorn $0^{mm},04$ aus dem Pigment herausragenden Sehkolben mitgerechnet, geben für die Augen einen Längsdurchmesser von $0^{mm},09$.

Genitalapparat.

Leider war das einzige Exemplar noch jung, so dass die Kopulationsorgane und Genitaldrüsen nicht ganz vollständig entwickelt waren. Es konnte die Lage des Genitalporus nicht genau festgestellt werden, weil gerade an dieser Stelle die Schnittserie eine kleine Lücke aufwies; doch scheint derselbe $1^{mm},7$ hinter der Mundöffnung und $6^{mm},6$ hinter dem Vorderende zu liegen. Da wie schon eingangs bemerkt der hinter dem Pharynx gelegene Körperteil in Querschnitte zerlegt wurde, konnte der Penis nur an solchen studiert werden. Der sehr muskulöse, wie bei *R. henrici* von Ringmuskeln erfüllte Bulbus, zeigte einen Durchmesser von $0^{mm},22$ bei einer Länge von $0^{mm},28$, während der konische Cirrus, ca $0^{mm},36$ lang, an der Basis $0^{mm},16$, am freien Ende $0^{mm},044$ misst. Das ziemlich weite Vas deferens durchzieht den ganzen Penis fast geradlinig und ohne eine Vesicula seminalis zu bilden. Das Atrium masculinum ist $0^{mm},24$ hoch und von einem ventral ziemlich hohen, dorsal aber niedrigen Epithel ausgekleidet. Die Vagina scheint kurz zu sein; einen Uterus habe ich nicht auffinden können, vielleicht weil das Tier zu jung. Die Hoden liegen ventral und zwar nicht, wie Graff (Taf. 48, Fig. 5) bei *R. terrestris* zeichnet, zwischen den Darmästen, sondern ganz unter denselben, zwischen den Längsnerven und dem Darm. Sie sind über den Längsnerven dicht gedrängt gruppiert und beginnen $1^{mm},35$ hinter dem Vorderende und $0^{mm},45$ hinter dem Keimstock, um bis an die Ansatzstelle des Pharynx zu reichen. Auf Sagittalschnitten habe ich deren 38-40 Hoden gezählt, während *R. terrestris* deren 22-24 auf-

weist. Die Hodenbläschen enthalten noch nicht sehr viel Sperma, sie sind grösstenteils gelappt und zeigen einen Dorsoventraldurchmesser von $0^{mm},16$-$0^{mm},2$, bei einem Längsdurchmesser von $0^{mm},05$-$0^{mm},08$. Auf die Länge von 3 Darmdivertikeln fallen ca 8 Hoden. Ganz jung sind noch die weiblichen Keimdrüsen. Die beiden Keimstöcke, ca 1^{mm} hinter dem Vorderende und auf den Längsnerven gelegen, liegen zwischen dem 7. und 8. Darmdivertikel. Der Dotterstock ist sonderbarerweise kaum angelegt.

Rhynchodemus diorchis n. sp.

Taf. 13, Fig. 8-11.

Aeusserlich zeigt diese interessante Form, welche ebenfalls von Dr. J. Carl (Genf) am Monte Bre, im Tessin, gefunden wurde, keine Besonderheiten. Sie unterscheidet sich von der vorgehenden Art und dem auch in der Schweiz weit verbreiteten *R. terrestris* durch ihre starke dorsoventrale Abplattung. Die 8^{mm} lange Planarie ist $1^{mm},95$ breit und auf der Höhe des Pharynx nur $0^{mm},5$ dick. Der Kopf, der dorsalwärts gebogen, ist vorn stumpf abgerundet, desgleichen auch das Hinterende. Der Vorderkörper ist ventral, wie bei manchen *Rhynchodemus*-Arten, mit einer Rinne versehen. Das ganze Tier ist dorsal und ventral gleichmässig okerfarbig, ohne Zeichnung, und wie bei der vorigen Art ist hier die sehr schmale Kriechsohle erst auf Schnitten deutlich sichtbar. Dieselbe ist im Vergleich zu allen anderen europäischen *Rhynchodemus*-Arten äusserst schmal; denn sie misst auf der Höhe des Pharynx, woselbst die Planarie $0^{mm},9$ breit ist, nur $0^{mm},18$, nimmt also etwa $^{1}/_{5}$ der Ventralfläche ein. Weiter hinten misst die Kriechleiste $0^{mm},24$ bei einer Breite der Ventralfläche von $0^{mm},8$, was etwas mehr als $^{1}/_{4}$ der Körperbreite ausmacht.

Die Augen sind verhältnismässig gross und leicht sichtbar; sie liegen $0^{mm},3$ hinter dem Vorderende und haben einen Durchmesser von $0^{m},07$.

Die Mundöffnung liegt 4^{mm} vom Vorderende, und beim im Xylol aufgehellten Tier sieht man, dass die Pharyngealhöhle

ziemlich gross ist, da ihre Länge $0^{mm},76$ beträgt. Der Genitalporus öffnet sich $1^{mm},5$ hinter der Pharynxhöhle, also ca. $5^{mm},5$ hinter dem Vorderende. Diese Oeffnungen sind aber erst auf Schnitten sichtbar.

So wenig charakteristisch die äussere Gestalt und Farbe des Tieres, so typisch ist dagegen die innere Organisation dieser Planarie.

Integument und Muskulatur.

Im Gegensatz zu *R. carli* ist der Unterschied in der Höhe der Epithelschicht des Rückens und der Kriechleiste wie bei den meisten europäischen Landplanarien nur ein geringer; in der Tat zeigt das Epithel des Rückens eine Höhe von $0^{mm},01$-$0^{mm},012$ seitlich und ventral $0^{mm},009$, während das Kriechleistenepithel eine solche von $0^{mm},007$ aufweist. Nur das letztere zeigt einen dichten Cilienbesatz, der im Gegensatz zu anderen Arten ebenso hoch ist wie das Epithelium selbst. Das Epithelium ausserhalb der Kriechleiste ist erfüllt von dicken Rhabditen, deren Länge der Höhe des Epithels gleich ist und deren Querdurchmesser $0^{mm},003$ beträgt. Rhammiten und Chondrocysten habe ich keine gesehen. Das Epithel der Kriechleiste enthält keine Einschlüsse. Die Kriechleiste zeigt deutlich den von von Graff in Textfigur 1 D (loc. cit., p. 15) abgebildeten Typus, d. h. es besteht ein medianer Wulst mit zwei seitlichen flachen Bändern. Diese Gestaltung der Kriechleiste, die bei Bipaliden verbreitet ist, kommt auch bei einigen Rhynchodemiden vor; bei europäischen Arten aber findet sie sich nur bei *R. pyrenaicus* und *R. henrici* deutlich ausgebildet. Die cyanophilen Drüsen sind besonders in der Kriechleiste am zahlreichsten, die erythrophilen Drüsen scheinen spärlich zu sein.

Der Hautmuskelschlauch ist verhältnismässig stark. Dorsal und seitlich zeigt er eine Mächtigkeit von $0^{mm},014$. In der Nähe der Kriechleiste werden die Längsmuskelbündel stärker und haben daselbst einen Durchmesser von $0^{mm},023$. In der Kriechleiste selbst ist die Muskulatur am schwächsten; denn sie misst nur $0^{mm},007$-$0^{mm},01$.

Die Parenchymmuskulatur ist in Folge der ungeheuren Entwicklung der Dotterstöcke wenig sichtbar und scheint schwach entwickelt zu sein; nur die ventral des Darmes gelegenen Transversalmuskeln sind deutlich, bilden aber nicht eine continuirliche Lage wie bei *R. carli*, sondern sind als zwischen den weiten Darmverzweigungen quer durchgehende, kleine Bündel entwickelt, ähnlich wie die dorsale Transversalmuskulatur von *R. carli* (Fig. 10).

Verdauungsapparat.

Der Darm, namentlich die seitlichen Darmverzweigungen, sind erfüllt von Nahrung, so dass man an dem aufgehellten Tiere die Zahl der Divertikel zählen kann. Sie erscheinen an der im Xylol aufgehellten Planarie als seitliche, ovale, dunkle Massen, welche ich anfangs als die Hoden auffasste; erst auf der Flächenschnittserie ersah ich, dass es die ca. $0^{mm},15$ breiten Darmdivertikel waren, welche ich gesehen und die auf der ganzen Länge des Tieres in der Zahl von ca. 40 unverzweigten Seitenästen erscheinen. Da das Tier 8^{mm} lang, kommen auf 2^{mm} Länge nur 10 sackförmige Divertikel, welche die bei Landplanarien sonst nicht vorkommende Erscheinung zeigen, dass sie lateral nicht verzweigt zu sein scheinen. Der cylindrische $0^{mm},76$ lange und $0^{mm},4$ im Durchmesser messende Pharynx zeigt aussen eine kernlose Plasmaschicht, welche $0^{mm},0036$ hoch ist und einen ebenso hohen Cilienbesatz zeigt. Darunter liegt eine meist doppelte Lage dicker Längsmuskeln, auf welche eine sehr schwache Ringmuskellage folgt. Diese Muskelsysteme zeigen zusammen eine Dicke von $0^{mm},0054$. Das Pharyngealrohr ist von einer ebenfalls kernlosen und auch cilienlosen Plasmaschicht bedeckt, unter welcher eine $0^{mm},018$ mächtige Muskulatur liegt, die aus einer mächtigen Ringmuskulatur und einer darunter liegenden Längsfaserschicht besteht. In der Anordnung der Muskulatur der Innenschicht entspricht diese Art dem Typus 4 (p. 446). Das Epithel der Pharyngealhöhle ist sehr platt.

Nervensystem.

Ueber das Nervensystem sei nur bemerkt, dass die beiden Längsnerven über den seitlichen Bändern der Kriechsleiste liegen und nur auf der Höhe des Pharynx etwas mehr seitlich gerückt sind. Hinter dem Pharynx liegen die beiden Längsnerven $0^{mm},1$ von einander entfernt und ihr Querdurchmesser beträgt $0^{mm},04$, ihr Höhendurchmesser bis $0^{mm},07$. Der periphere Nervenplexus ist weniger deutlich sichtbar als bei der vorhergehenden Art. Die Lage und Grösse der Augen habe ich bereits oben angegeben.

Geschlechtsorgane.

Während das mir zur Verfügung stehende Exemplar von *R. carli* ein sehr junges Tier war, ist die gleichzeitig gefundene vorliegende Art als überreif zu bezeichnen. In der Tat ist der Dotterstock ungeheuer entwickelt und seine Dotterzellen voll gepfropft von Dotterkörnern; dagegen scheinen das Ovarium und die Hoden bereits erschöpft und im Verschwinden begriffen zu sein.

Von den weiblichen Geschlechtsdrüsen erfüllen die Dotterstöcke jeden freien disponiblen Raum zwischen den Darmästen und um den Darm, so dass das periphere Parenchym sehr reduziert ist. Der Dotterstock beginnt schon $0^{mm},8$ vor dem Keimstock und erstreckt sich bis ans Hinterende. Die beiden Keimstöcke, über den Längsnerven gelegen, befinden sich $2^{mm},3$ hinter dem Vorderende, also im Vergleich zu anderen Arten verhältnismässig sehr weit von demselben entfernt.

Interessant sind die männlichen Geschlechtsdrüsen, indem ich trotz sorgfältiger Durchsicht der Schnittserie nur ein Paar kleine Hoden auffinden konnte, eine Zahl, welche bis jetzt bei keiner Landplanarie constatiert wurde. Sollten die anderen Hoden bereits vollständig resorbiert sein? Die Lage dieser Hoden ist sehr typisch, denn sie finden sich $0^{mm},9$ hinter der

Pharyngealhöhle und $0^{mm},62$ vor dem Genitalporus (Fig. 10). Das Vas deferens verläuft etwas innerhalb und über den Längsnerven. Das männliche Kopulationsorgan zeigt einen Bulbus von $0^{mm},16$ Querdurchmesser bei einer Länge von $0^{mm},11$. An seinem Vorderende liegt eine kleine, Sperma enthaltende Vesicula seminalis, von welcher der Canalis ejaculatorius in gerader Linie nach hinten zieht und in das Atrium masculinum mündet, ohne dass ein deutlicher Penis entwickelt ist. Das Atrium masculinum ist ca. $0^{mm},12$ lang und wie der Canalis ejaculatorius von einem hohen Epithel ausgekleidet und von einer starken Muskulatur umgeben. In das kleine Atrium femininum mündet eine kurze Vagina.

Am Schlusse seiner Arbeit *Beitrag zur Kenntnis des Genus Rhynchodemus* untersucht Bendl (loc. cit.), ob zwischen dem Grade der Ausbildung des männlichen Copulationsapparates und der geographischen Verbreitung der Rhynchodemiden sich irgend eine Beziehung ergiebt. Bendl fand, dass die Arten mit einfach gebautem männlichen Copulationsapparat der orientalischen und australischen, die mit höher differenziertem dagegen der paläarktischen und aethiopischen Region angehören. Der ersteren Gruppe gehören auch die amerikanischen *Rhynchodemus*-Arten, deren Genitalapparat bei Erscheinen der Arbeit von Bendl noch nicht bekannt war. In jüngster Zeit sind nun *R. bromelicola* Beauchamp [1] und *R. samperi* Fuhrmann [2] anatomisch untersucht worden, wobei es sich herausstellte, dass der Penis dieser Formen ebenfalls rudimentär entwickelt ist. Bei *R. bromelicola* findet sich sogar (loc. cit., Fig. 3) gar kein Penis vor. Eine ganz ähnliche Disposition treffen wir nun bei der neuen europäischen Art *R. diorchis*, bei welcher die Mündung des Ductus ejaculatorius gar nicht vorspringt und wohl wie auch bei den obengenannten Arten erst während der Copu-

[1] P. de Beauchamp. *Planaires terrestres des Broméliacées de Costa-Rica.* Arch. de Zool. exp. et gén., t. 10, Notes, nº 1, 1912.

[2] O. Fuhrmann. *Planaires terrestres de Colombie.* In : Dr O. Fuhrmann et Eug. Mayor. *Voyage d'exploration scientifique en Colombie.* Mém. de la Soc. neuchâteloise des Sc. nat., vol. 5. 1914.

lation als Penis sich hervorstülpt. Durch die Auffindung dieser Art wird aber die bisherige scharfe Trennung der obengenannten Formengruppen und geographischen Regionen verwischt, es sei denn das wir für diese Art, auf Grund der Einpaarigkeit der Hoden und des einfach verzweigten Darmes ein neues Genus aufstellen.

ERKLÄRUNG DER TAFEL 13

Rhynchodemus carli n. sp.

FIG. 1. — Habitusbild.
FIG. 2. — Epithelium der Kriechsohle.
FIG. 3. — Medianer Sagittalschnitt des Kopfes.
ks = Kriechsohlenepithel; *sg* = Sinnesgrube? erfüllt von Schleim *sch*; *np* = Hautnervenplexus; *dgk* = dorsale Gehirnkommissur; *vgk* = ventrale Gehirnkommissur; *k* = Kommissuren der Längsnerven; *lm* = Längsmuskulatur; *cy* = cyanophile Drüsen; *d* = medianer Stamm des Darmes.
FIG. 4. — Etwas seitlicher Sagittalschnitt des Kopfes.
ke = Kriechsohlenepithel; *cy* = cyanophile Drüsen; *np* = Hautnervenplexus; *g* = Gehirn; *au* = Auge; *lm* = Längsmuskulatur; *d* = seitliche Darmdivertikel.
FIG. 5. — Sagittaler Längsschnitt durch die Hodenregion.
ke = Kriechsohlenepithel; *de* = von Rhabditen erfülltes dorsales Körperepithel; *cy* = cyanophile Drüsen; *lm* = Längsmuskeln des Parenchyms; *tm* = Transversalmuskulatur des Parenchyms; *dm* = dorsoventrale Fasern; *n* = Längsnerv; *d* = Darm.
FIG. 6. — Sagittaler Längsschnitt durch den Pharynx.
m = Mund; *pht* = Pharyngealtasche; *aep* = äussere kernlose Epithelplatte; *iep* = innere kernlose Epithelplatte; *em* = äussere Muskulatur des Pharynx; *im* = innere Muskulatur; *sp* = Ausführgänge der Speicheldrüsen; *d* = Darm.
FIG. 7. — Penis (Rekonstruktion nach Querschnitten).
P = Penis.

Rhynchodemus diorchis n. sp.

FIG. 8. — Vorderteil.
FIG. 9. — Querschnitt in der Pharynxgegend.
d = Darm; *ph* = Pharynx; *kl* = Kriechleiste; *cy* = cyano-

phile Drüsen; *lm* = Längsmuskeln; *tm* = Transversalmuskeln; *ln* = Längsnerv; *cm* = Kommissur.

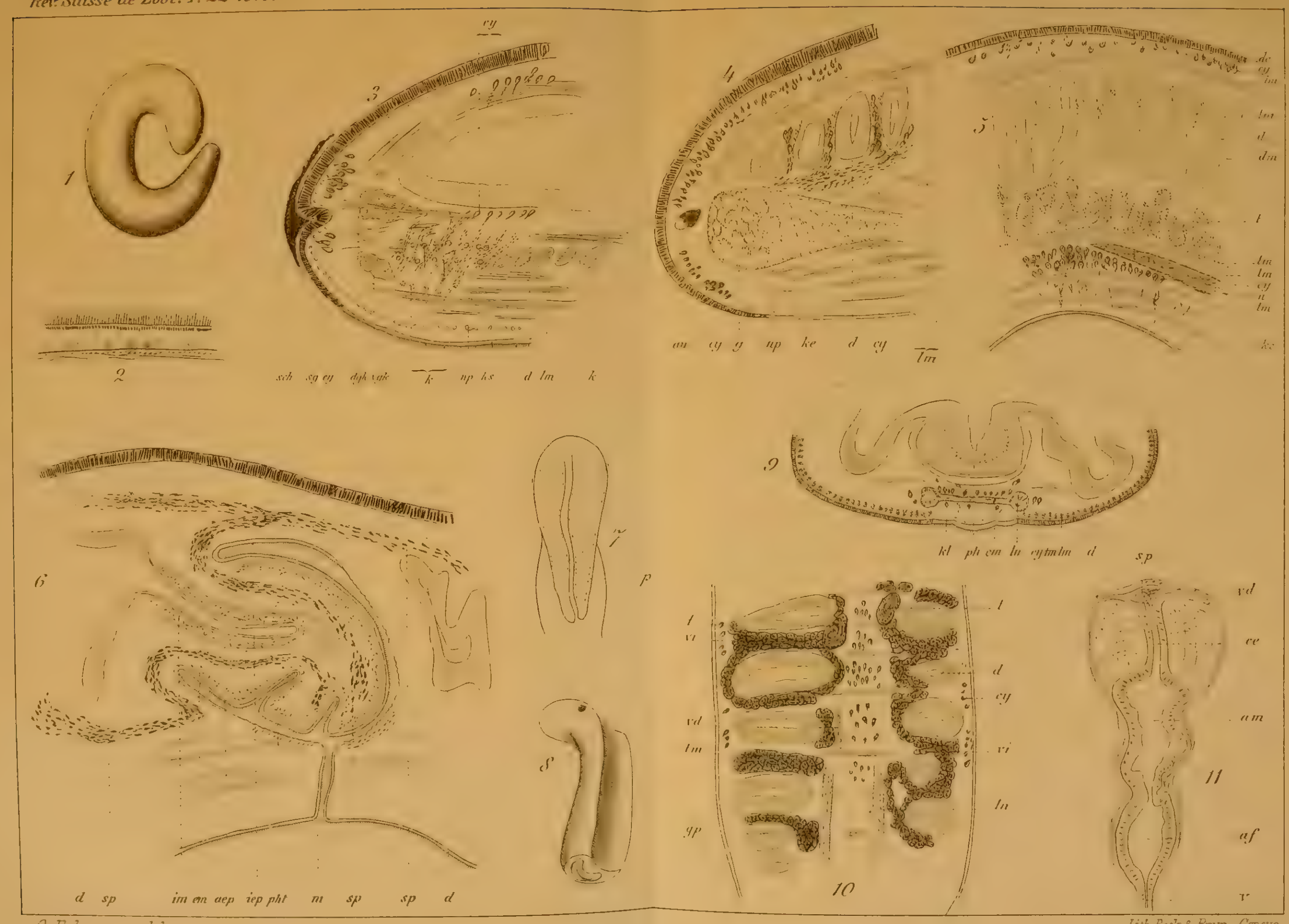
Fig. 10. — Flächenschnitt durch das Hinterende.

cy = cyanophile Drüsen; *d* = Darm; *tm* = Transversalmuskelbündel; *ln* = Längsnerv; *gp* = Genitalporus; *vd* = Vas deferens; *t* = Hoden; *vi* = Dotterfollikel.

Fig. 11. — Flächenschnitt durch die Kopulationsorgane.

vd = Vas deferens; *sp* = Samenblase mit Sperma; *ce* = Canalis ejaculatorius; *am* = Atrium masculinum; *af* = Atrium femininum; *v* = Vagina.

Fig. 2-6 und 9-11 sind mit dem Zeichnungsapparat entworfen.



O. Fuhrmann, del. Lith. Beck & Brun, Genève.

O. Fuhrmann. – Landplanarien

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 15. — Juillet 1914.

Contribution à l'étude des Limnées du Lac Léman

PAR

Waclaw ROSZKOWSKI

Avec les planches 14-17.

Introduction.

Le 2 avril 1869, F.-A. Forel, étudiant au microscope un peu de vase draguée dans les profondeurs du Léman, y trouva un Nématode vivant. D'après la propre expression de l'éminent limnologiste, cette découverte fut une révélation. Révélation féconde, puisqu'elle lui inspira les belles recherches qui devaient aboutir à la démonstration de l'existence d'une faune abyssale des lacs.

En 1867, un savant polonais, le Prof. D[r] Benedykt Dybowski (23), exilé en Sibérie, entreprit des recherches faunistiques dans le lac Baïkal. Il parvint, après avoir vaincu bien des difficultés, à ramener au jour une faune remarquable par sa richesse. Ainsi, aux deux extrémités de l'ancien continent et à peu près à la même époque, deux savants, travaillant indépendamment l'un de l'autre, ont démontré que les grands fonds des lacs étaient habités.

Après plusieurs années de dragages méthodiques, F.-A. Forel parvint à recueillir dans les fonds lacustres une faune

assez variée, composée d'Invertébrés divers tels que Protozoaires, Spongiaires, Platodes, Vers, Arthropodes, Mollusques lamellibranches et gastéropodes. Si, à ce moment, on avait demandé à un zoologiste quels étaient les Gastéropodes vivant dans les grandes profondeurs des lacs, il aurait répondu à coup sûr : les Prosobranches à respiration branchiale à l'exclusion des Pulmonés dont l'appareil respiratoire nécessite le contact avec l'atmosphère. Or, on sait aujourd'hui que ce sont les Pulmonés qui habitent les régions profondes du Léman et des autres lacs suisses. Les Prosobranches, représentés par le genre *Valvata*, abondants dans le produit de mes dragages jusqu'à une profondeur de 30^{m}, ne se rencontrent plus, de 30 à 60^{m}, qu'en exemplaires rares et isolés, parvenus là très probablement d'une façon accidentelle, entraînés par les courants, pour disparaître complètement plus bas. Par contre, les Pulmonés du genre *Limnaea* paraissent pouvoir vivre et se reproduire même dans les plus grands fonds [1].

Si ce fait remarquable, mis en lumière par F.-A. FOREL, a attiré l'attention de plusieurs conchyliologistes sur les Limnées profondes du Léman et leur généalogie probable, l'étude de certains caractères anatomiques dont on reconnaît aujourd'hui l'importance en systématique a été jusqu'ici complètement négligée ; la connaissance de leur biologie était également très incomplète.

Au cours de ses nombreux dragages, M. le Prof. H. BLANC, reconnaissant l'intérêt de nouvelles recherches, voulut bien me les confier. Je lui exprime ici ma respectueuse reconnaissance et ma profonde gratitude pour l'intérêt avec lequel il a suivi mon travail.

J'ai l'agréable devoir d'exprimer aussi ma vive reconnaissance à M. Paul MURISIER, assistant, pour ses nombreux et judicieux conseils ; à M. le Prof. D[r] ZSCHOKKE, qui m'a confié les

[1] BRANDT (13), en 1879, a recueilli dans les lacs d'Arménie, à une profondeur de 238 pieds, des Limnées et une espèce du genre *Planorbis* (*Planorbis carinatus* Müll.). Ce Gastéropode fait totalement défaut dans la faune profonde du Léman et n'a jamais été signalé dans celle des autres lacs suisses.

rares Limnées du lac des Quatre-Cantons qu'il a draguées ; à M. le Prof. D[r] Benedykt DYBOWSKI, qui a eu l'obligeance de me prêter les travaux de son frère, feu le D[r] Wladyslaw DYBOWSKI. Je remercie encore M. le marquis de MONTEROSATO, à Palerme et M. J. PIAGET, à Neuchâtel, pour l'examen qu'ils ont bien voulu faire d'un certain nombre de coquilles provenant de mes récoltes. M. le D[r] B. HOFMÄNNER, assistant, a également droit à mes remerciements pour la précieuse collaboration qu'il a apportée à mes dragages, parfois difficiles à pratiquer.

Méthodes, technique.

Récolte du matériel. Le matériel nécessaire à l'étude des Limnées profondes du Léman a été récolté au cours de 86 dragages, opérés avec la drague triangulaire, ou avec celle en usage depuis plusieurs années au Laboratoire de Zoologie de Lausanne. Je me suis servi de préférence de cette dernière, parce que son maniement m'était plus familier.

Comme il ne pouvait être question pour moi d'explorer toute l'étendue du lac, mon premier soin a été d'établir une base d'opérations à proximité d'Ouchy, base limitée à l'Ouest par l'embouchure du Flon, à l'Est par celle de la Paudèze.

De mes 86 dragages, 62 ont été opérés près d'Ouchy et 24 en divers points du lac, présentant des conditions particulières et par cela même propres à me fournir des renseignements intéressants.

Voici en résumé la répartition de mes dragages pendant les divers mois des années 1911, 1912, 1913 :

	Nombre des dragages		
Années	1911	1912	1913
Janvier	—	—	9
Février	—	5	3
Mars	—	7	4
Avril	—	1	3
Mai	—	1	3

Années	Nombre des dragages 1911	1912	1913
Juin	—	8	—
Juillet	6	14	—
Août	3	—	—
Septembre	5	2	—
Octobre	2	1	—
Novembre	3	1	—
Décembre	2	3	—

Les endroits explorés et le nombre de dragages opérés dans chacun d'eux sont les suivants :

Ouchy	62	Yvoire	8
Rivaz	2	Morges	4
Territet	1	Saint-Sulpice	2
Villeneuve	2	Vidy	5

Voici enfin la répartition des dragages par rapport à la profondeur :

Profondeur en mètres	Nombre de dragages	Profondeur en mètres	Nombre de dragages
10- 20	9	130-140	3
20- 30	12	140-150	2
30- 40	6	150-160	1
40- 50	8	180-190	1
50- 60	9	200-210	1
60- 70	8	210-220	1
70- 80	7	230-240	1
80- 90	4	240-250	2
90-100	4	250-260	1
100-110	2	270-280	2
120-130	2		

Ces 86 dragages m'ont fourni environ 450 Limnées vivantes et une grande quantité de coquilles vides. Le nombre d'exemplaires ramenés par un coup de drague est extrêmement res-

treint et je puis l'évaluer en moyenne à 4 pour 5 litres de limon. Je me suis vu obligé de laisser de côté un assez grand nombre d'individus très jeunes, dont la petitesse et le peu de développement de l'appareil génital rendaient l'étude trop difficile et peu fructueuse. Malgré cela, mon matériel a été suffisamment abondant pour me permettre de contrôler plusieurs fois mes observations.

La récolte des Limnées littorales ne présente aucune difficulté ; je me suis généralement servi pour cette opération d'un filet ou d'une écumoire, fixés à l'extrémité d'une canne à pêche.

Elevages. Je me suis particulièrement attaché à faire des élevages de Limnées provenant de pontes ramenées par la drague, ou déposées par les Limnées profondes pendant les premiers jours de leur captivité, qu'elles ne supportent du reste que peu de temps. J'aurai à revenir en détail sur les conditions dans lesquelles ces élevages ont été faits et je ne donnerai maintenant que quelques indications techniques.

J'ai fait l'élevage des Limnées dans des petits aquariums rectangulaires (long. 25^{cm}, larg. 15^{cm}, haut. 12^{cm}) ou dans des bocaux cylindriques (haut. 15^{cm}, diam. 8^{cm}) fermés et exposés à la lumière diffuse. Le fond des aquariums est recouvert d'une couche de 1 à 2^{cm} de limon provenant du lac, sur lequel reposent quelques branches d'*Elodea canadensis*. Dans ces conditions, l'eau se maintient très propre et ne demande à être renouvelée qu'à de longs intervalles. J'ai pu conserver ainsi des Limnées vivantes pendant près de deux ans et élever un certain nombre de générations successives.

Dissection et fixation. La dissection des Limnées n'est pas chose facile, étant donné les dimensions réduites de ces êtres. Elle a été faite, autant que possible, immédiatement après la mort de l'animal, tué à l'état d'extension par l'eau bouillante et sorti de sa coquille. Pour fixer la Limnée sur le fond de la cuvette à dissection, j'enduis la sole pédieuse d'un peu d'ichthyocolle, coagulée ensuite au moyen d'alcool ; on évite ainsi les déchirures produites par les épingles même les plus fines,

tout en ayant beaucoup plus de facilité pour pratiquer la dissection sur la platine d'une loupe montée.

Lorsque la dissection immédiate des animaux n'a pas été possible, je les ai conservés dans le formol à 8 °/₀ (formaline du commerce 20 parties, eau distillée 80 parties), après les avoir, comme je l'ai dit ci-dessus, tués à l'eau bouillante et sortis de leur coquille. Au bout d'un certain temps, les tissus deviennent durs et cassants sous l'action du formol et la pièce semble impropre à la dissection. Il suffit cependant de l'exposer pendant quelques minutes à la vapeur d'eau bouillante pour la voir reprendre sa souplesse primitive.

Outre les dissections, j'ai pratiqué de nombreuses coupes à travers le corps entier de l'animal. La fixation des Limnées m'a donné beaucoup de peine. En effet, les liquides fixateurs employés couramment en technique microscopique, les solutions de sublimé en tout premier lieu, même additionnées de glycérine (méthode d'André), ont le gros inconvénient de durcir et de rendre cassants certains organes, surtout les parties glandulaires de l'appareil génital que le rasoir du microtome brise comme verre.

Sur le conseil de M. P. Murisier, j'ai essayé et adopté définitivement la méthode suivante. L'animal tué par l'eau bouillante, sorti de sa coquille, est plongé dans une solution de formol à 8 °/₀ pendant un ou deux jours ; il passe ensuite dans une solution de bichromate de potasse à 3 °/₀ où il reste 48 heures, après quoi on le lave à l'eau courante pendant 24 heures. Le séjour dans le bichromate ne doit pas être prolongé car la pièce se durcirait trop. La déshydratation par les alcools successifs, nécessitée par l'enrobage à la paraffine, doit être faite le plus rapidement possible, en commençant par l'alcool à 15 °/₀. J'ai obtenu par cette méthode d'excellentes coupes parfaitement entières, tout à fait satisfaisantes pour les recherches topographiques. L'enrobage à la paraffine en passant par le chloroforme m'a donné, pour le moins, d'aussi bons résultats que l'enrobage à la celloïdine généralement préconisé.

L'étude de la radula a été faite sur des préparations obtenues de la façon suivante. Le bulbe pharyngien est cuit dans une solution de potasse caustique à 15 %; après disparition de toute partie molle, la radula est soigneusement lavée et montée dans la glycérine, jamais dans le beaume de Canada qui rend cet organe trop transparent.

PREMIÈRE PARTIE

Anatomie et systématique.

Les Limnées littorales.

L'étude des Limnées profondes, de leur filiation et de leur provenance, exigeait une étude préalable sérieuse des Limnées littorales vivant dans les parages voisins des fonds explorés par la drague. C'est exclusivement aux résultats de cette étude que je consacre ce chapitre.

D'après F.-A. Forel (44), les rives du Léman sont habitées par trois espèces du genre *Limnaea*, qui sont : *Limnaea stagnalis* L., *Limnaea auricularia* L. et *Limnaea truncatula* Müll. (= *minuta* Drap.). Du Plessis-Gouret (68) affirme que la *L. stagnalis* L. ne se rencontre pas normalement dans la région littorale du lac, mais que par contre la *Limnaea palustris* Müll. y est fréquente. Cette affirmation de Du Plessis repose évidemment sur une confusion faite entre les deux espèces, car il est difficile d'expliquer autrement l'exclusion faite par cet auteur de l'espèce qui est, de beaucoup, la plus abondante dans la faune littorale du Léman.

Mes recherches, faites pendant les années 1911, 1912 et 1913 sur divers points de la rive, surtout près d'Ouchy, dans les environs immédiats de la région que j'appelle ma base d'opération, m'ont permis d'y constater l'existence des trois espèces : *L. stagnalis* L., *L. auricularia* L. et *L. ovata* Drap. Je n'ai jamais trouvé *L. truncatula* Müll. ; cependant, il se pourrait qu'elle m'ait échappé, étant donné sa petite taille. Ce que je puis affirmer, c'est qu'actuellement la *L. palustris* ne se ren-

contre pas sur le littoral du lac, contrairement à l'opinion de Du Plessis. Par contre, je l'ai récoltée souvent en grande quantité dans les mares disséminées sur les bords du lac, entre Lausanne et Saint-Sulpice.

J'ai donc étudié la morphologie externe et l'anatomie des espèces : *L. stagnalis* L., *L. auricularia* L., *L. ovata* Drap et *L. palustris* Müll. Pour faciliter les comparaisons, je vais exposer successivement, pour ces quatre espèces, les caractères de la coquille, des mâchoires, de la radula et de l'appareil génital.

La coquille. Les diagnoses conchyliologiques des Limnées littorales dont je dois m'occuper étant données dans tous les traités spéciaux, je ne les répéterai pas. Je me contenterai de signaler à propos de chaque espèce quelques observations, me réservant de traiter plus loin les variations présentées par la coquille.

Limnaea stagnalis L. Cette espèce présente, dans le Léman, deux variétés : *L. stagnalis* var. *intermedia* Godet (Pl. 14, fig. 1-5, 9, 11, 12) et *L. stagnalis* var. *lacustris* Stud. (Pl. 14, fig. 6-8, 10, 13-15). Les exemplaires appartenant à la première variété habitent de préférence les endroits abrités, les points du littoral couverts par les roseaux. La variété *lacustris*, par contre, se rencontre fréquemment sur les cailloux immergés près du bord. Les coquilles des deux variétés sont très minces, transparentes et fragiles. J'ai été frappé de la différence existant à ce point de vue entre les Limnées littorales du Léman et celles du lac de Neuchâtel, dont M. Piaget a bien voulu m'envoyer quelques exemplaires. La coquille de ces dernières est beaucoup plus épaisse et plus solide. Ce caractère se retrouve, du reste, non seulement chez *L. stagnalis* L., mais aussi chez *L. ovata* Drap. et *L. auricularia* L.

J'ai mesuré un certain nombre de *L. stagnalis* L. adultes du Léman et je donne ci-dessous quelques chiffres concernant la plus grande hauteur et la plus grande largeur de la coquille, la plus grande hauteur et la plus grande largeur de la bouche.

Ces mesures ont été faites conformément aux règles usitées en conchyliologie.

Nombre des exemplaires mesurés : 101.

	Coquille.		Bouche.	
	Hauteur en mm.	Largeur	Hauteur en mm.	Largeur
Maximum	44,75	31,25	29,75	22
Minimum	30	17	20	12
Moyenne	37,36	23,60	25,51	16,67

Limnaea auricularia L. et *Limnaea ovata* Drap. Ces deux espèces représentent dans le Léman le sous-genre *Gulnaria* Leach (*Radix* Montfort). Si, par leurs caractères conchyliologiques, elles se séparent nettement de *L. stagnalis* L., il est souvent difficile de les distinguer l'une de l'autre. Il existe, en effet, de nombreuses formes critiques, intermédiaires, qu'il est impossible de rapporter d'une façon certaine à une espèce plutôt qu'à l'autre. La série continue, établie par Bollinger (11), allant de *L. ovata* Drap. à *L. ampla* Hart. et de *L. ampla* Hart. à *L. auricularia* L., suffit pour montrer entre quelles limites la coquille des représentants de ces espèces peut varier. Cette variation a amené un désaccord complet chez les divers auteurs qui se sont occupés de la systématique du sous-genre *Gulnaria*. Tandis que Locard (60) fait un nombre considérable d'espèces, Clessin (21) en admet six : *Gulnaria auricularia* L., *G. ampla* Hart., *G. tumida* Held., *G. mucronata* Held., *G. ovata* Drap., *G. peregra* Müll ; Thiele (87) quatre : *Limnaea auricularia* L., *L. ovata* Drap., *L. lagotis* Schrenk., *L. peregra* Müll. ; Geyer (50) trois seulement : *L. auricularia* L., *L. ovata* Drap., *L. peregra* Müll. ; enfin Piaget (64) n'en fait plus qu'une seule, *Limnaea limosa* L., dont les diverses espèces des autres auteurs ne sont que des variétés.

Tout en reconnaissant la valeur de cette conception de Piaget, tendant à réagir contre la désagrégation extrême du sous-genre *Gulnaria*, il m'est difficile d'être d'accord avec lui. Malgré l'existence de nombreuses formes intermédiaires entre les

espèces de ce sous-genre, je me crois autorisé, me basant sur certains caractères anatomiques qui seront présentés plus loin, à distinguer parmi les *Gulnaria* de la faune littorale du Léman deux espèces nettement distinctes : *Limnaea auricularia* L. et *Limnaea ovata* Drap.

Ma manière de voir se rapproche beaucoup, du reste, de celle de GEYER (50). En effet, la majorité des exemplaires dont la coquille présente les caractères des variétés *ampla* et *contracta* appartiennent, comme le dit GEYER, à la *L. auricularia* L. (Pl. 14, fig. 16-20). D'autre part, le plus grand nombre des coquilles semblables à celles des variétés *ovata* et *patula* de GEYER sont certainement des *L. ovata* Drap. (Pl. 14, fig. 24-35). Et cependant, les caractères conchyliologiques ne permettent pas d'établir des limites entre les deux espèces, car, comme je le montrerai plus loin, on peut rencontrer des *L. auricularia* L. présentant une coquille à caractères de *L. ovata* Drap. et vice versa.

L. ovata Drap. et *L. auricularia* L. sont fréquentes dans la région littorale du lac. La première de ces espèces s'y rencontre toujours en plus grande abondance que la seconde.

Comme pour la *L. stagnalis* L., j'ai mesuré un certain nombre de coquilles appartenant à ces deux espèces.

Limnaea auricularia L. Nombre d'exemplaires mesurés : 24.

	Coquille.		Bouche.	
	Hauteur	Largeur	Hauteur	Largeur
	en mm.		en mm.	
Maximum	23	23	23	19.5
Minimum	16	14	14	10,5
Moyenne	18,92	16.08	17,08	13,04

Limnaea ovata Drap. Nombre d'exemplaires mesurés : 66.

	Coquille.		Bouche.	
	Hauteur	Largeur	Hauteur	Largeur
	en mm.		en mm.	
Maximum	21.5	20	19	15
Minimum	15	10,5	11	7,5
Moyenne	18,50	13,34	13,86	10,46

Limnaea palustris Müll. Cette espèce ne se rencontre pas actuellement sur le littoral du lac. Dans la région que j'ai spécialement étudiée, à proximité immédiate du rivage, existent de nombreuses mares riches en *L. palustris* Müll., qui pour la plupart appartiennent à l'espèce type (Pl. 15, fig. 166-170) ou à la var. *corvus* Gm. (Pl. 15, fig. 161-165). La couleur de la coquille est brun foncé à l'extérieur, brun violacé, quelquefois blanchâtre à l'intérieur. La taille des *L. palustris* Müll. adultes varie considérablement. Ce fait, depuis longtemps connu, est bien mis en évidence par les chiffres ci-dessous :

Nombre d'exemplaires mesurés : 49.

	Coquille.		Bouche.	
	Hauteur	Largeur	Hauteur	Largeur
	en mm.		en mm.	
Maximum	36	16	17,5	9,5
Minimum	13	6,5	7,5	4,5
Moyenne	24,00	11,17	11,91	7,02

Mâchoires. Les mâchoires des Limnées ont été décrites d'une façon détaillée par W. Dybowski (27, 28) et Baker (8), entre autres auteurs. En examinant les figures de Baker (8), on constate que les caractères des mâchoires offrent peu de différences d'une espèce à l'autre et sont sujettes, dans la même espèce, à des variations sensibles. Entre individus d'une espèce à différents âges, les mâchoires varient souvent davantage qu'entre individus d'espèces différentes. De nombreuses préparations de ces organes m'ont conduit à des conclusions semblables à celles de Baker, c'est-à-dire que chez les espèces différentes ils ne présentent pas des différences essentielles et constantes.

Radula. Si les auteurs n'ont jamais attaché beaucoup de valeur systématique aux caractères des mâchoires des Limnées, il en est autrement pour leur radula.

W. Dybowski (24, 25, 26, 29) a le premier étudié, comme il le convenait, la radula des diverses espèces de Limnées, et plus spécialement du sous-genre *Gulnaria*. Se basant sur les différences observées, il a tenté d'établir un tableau synoptique

des *Gulnaria* de l'Europe centrale (29), qui me paraît assez intéressant pour être reproduit ici :

« I. — Alle inneren Seitenplatten sind mit einem medialen Seitenzahn versehen.

Subgenus *Gulnaria*.

A. Die Krone der Mittelplatte ist mit einem Hauptzahn versehen (Nebenzahn fehlt).

Gulnaria auricularia, ampla, lagotis.

B. Die Krone der Mittelplatte ist dreispitzig, d. h. besitzt ausser dem Hauptzahn noch zwei Nebenzähne.

a. Die äusseren Seitenplatten sind mit weniger als 5 (d. h. mit 2-5) secundären Zähnchen versehen.

Gulnaria ovata und *ampullaria.*

b. Die äusseren Seitenplatten sind mit 5 (und mehr) secundären Zähnchen versehen.

Gulnaria peregra.

II. — Nur die allererste innere Seitenplatte ist mit einem medialen Seitenzahn versehen.

Subgenus *Limnus*.

III. — Die erste und die allerletzten (1-4) inneren Seitenplatten sind mit einem medialen Seitenzahn versehen.

Subgenus *Limnophysa*.

Chez les Limnées américaines, Baker (8) ne croit pas à l'existence possible de dents centrales bicuspidées ou tricuspidées. Il est vrai que, d'après sa monographie, *L. ovata* Drap. et *L. peregra* Müll. n'existent pas en Amérique. Cependant, j'ai rencontré chez *L. ovata* Drap., comme du reste chez toutes les autres espèces du Léman, des dents centrales à 2 (Pl. 16, fig. 189, *c*) ou 3 cuspides. Ces cas sont rares et je dois dire que les erreurs d'observation sont faciles. Les dents centrales, très petites, possèdent généralement une portion tranchante à peine visible et un socle quelquefois fortement trilobé qui peut faire croire à l'existence de 3 cupsides (Pl. 16, fig. 188, *c*).

Baker (8), se basant avant tout sur l'appareil génital pour classer les Limnées, attache toutefois une certaine valeur à la radula, dont il donne les caractères suivants pour les divers genres et sous-genres américains :

Genus *Limnaea* Lamarck : lateral teeth bicuspid.

Genus *Pseudosuccinea* Baker : lateral teeth tricuspid.

Genus *Radix* Montfort : first lateral tooth tricuspid, balance bicuspid.

Genus *Bulimnaea* Haldeman : lateral teeth bicuspid ; the mesocone with a distinct entoconic swelling.

Genus *Galba* Schrank :

Subgenus *Galba* Schrank : lateral teeth bicuspid.

Subgenus *Simpsonia* Baker : lateral teeth tricuspid.

Subgenus *Stagnicola* Swainson : lateral teeth bicuspid.

Subgenus *Leptolimnaea* Swainson : not recorded.

Subgenus *Polyrhitis* Meek : not recorded.

Pour bien montrer les divergences entre les tableaux de Dybowski et de Baker, je ne puis mieux faire que de mettre en regard les caractères attribués par ces deux auteurs à la radula des espèces que j'ai rencontrées sur le littoral du Léman :

W. Dybowski.	Baker.
Limnus (*L. stagnalis*).	*Limnaea* (*L. stagnalis*).
La première des dents latérales tricuspidée, les autres bicuspidées.	Les dents latérales toutes bicuspidées.
Gulnaria (*L. auricularia* et *ovata*).	*Radix* (*L. auricularia*).
Les dents latérales toutes tricuspidées.	La première dent latérale bicuspidée, les suivantes tricuspidées.
Limnophysa (*L. palustris*).	*Stagnicola* (*L. palustris*).
La première et les dernières des dents latérales tricuspidées, les autres bicuspidées.	Les dents latérales toutes bicuspidées.

En présence de divergences aussi sensibles, on pourrait objecter que la comparaison est faite entre Limnées de l'ancien et du nouveau continent et qu'il est possible que, malgré la similitude de leurs caractères morphologiques externes, les espèces d'Amérique soient en réalité différentes des espèces d'Europe. Mais DYBOWSKI lui-même avoue qu'il a rencontré des Limnées dont les caractères de la radula et de la coquille ne concordaient pas ; il a trouvé la radula de *L. peregra* Müll. chez des exemplaires dont la coquille n'appartenait pas à cette espèce. Par contre, j'ai eu l'occasion d'examiner des *L. peregra* Müll. dont la radula ne présentait pas les caractères que DYBOWSKI attribue à cette forme.

Ces cas m'avaient fait soupçonner que les caractères de la radula ne devaient pas avoir la valeur que leur a attribuée W. DYBOWSKI ; mes recherches sur les Limnées littorales du Léman ont pleinement confirmé mon opinion. En voici les résultats.

L. stagnalis L. (var. *lacustris* Stud.). (Pl. 16, fig. 179-182.) La radula de cette espèce se montre extrêmement variable. Le nombre des dents peut aller de 44-1-44 à 53-1-53. La dent centrale, allongée, assez étroite, généralement monocuspidée, peut, comme du reste chez toutes les autres Limnées, être exceptionnellement bicuspidée (fig. 182 *c*), ou même tricuspidée. La cuspide est relativement petite, étroite, pointue. Le nombre des dents latérales varie entre 15 et 19. La première peut être bicuspidée (fig. 179, 1), ou tricuspidée (fig. 180, 1), ou même pluricuspidée par suite de la division d'une des trois cuspides (fig. 181, 1). L'entocône (cuspide interne), quand il existe, est petit ; le mésocône (cuspide moyenne) assez large, allongé et pointu ; l'ectocône (cuspide externe) large et court. Cette première dent latérale présente quelquefois des formes curieuses (fig. 182, 1), à cuspides difficiles à homologuer avec celles des dents normales. Les dents latérales suivantes sont dans la règle bicuspidées (fig. 179, 2, 9 ; 180, 2) ; cependant la seconde peut quelquefois présenter trois cuspides (fig. 182, 2).

J'ai constaté que pour une espèce bien déterminée, dont les exemplaires proviennent d'une localité restreinte du Léman, les diagnoses de Dybowski (29) et de Baker (8) sont justes, malgré les différences qui existent entre elles. Les variations individuelles de la radula peuvent dépasser les limites indiquées par ces deux auteurs et nous mettre en présence de formes qu'on serait tenté de qualifier d'anomalies ou de malformations si elles n'étaient pas aussi fréquentes (20-30 $^0/_0$).

Si j'insiste sur la variabilité des dents latérales, c'est qu'elles ont paru, à Dybowski et à Baker, offrir les meilleurs caractères spécifiques. Les dents marginales ne présentent pas des caractères plus stables. Allongées, larges, elles possèdent des cuspides peu distinctes, dont la forme et le nombre varient d'un individu à l'autre. (Pl. 16, fig. 179, 18-50.)

Limnaea auricularia L. (Pl. 16, fig. 183-186.) Chez cette espèce, le nombre des dents de la radula varie de 34-1-34 à 45-1-45. La dent centrale, monocuspidée, ordinairement courte et large (Pl. 16, fig. 184 *c*, 185 *c*), peut devenir allongée et étroite (fig. 183 *c*). Sa cuspide est grande et large, ou très petite, à peine accentuée. Les dents latérales présentent généralement les trois cuspides indiquées par Dybowski (fig. 184-185). Mais j'ai rencontré également des radula qui, conformément à la diagnose de Baker, n'ont que la première dent latérale tricuspidée, tandis que les autres sont bicuspidées (fig. 183). L'ectocône des dents latérales est petit (fig. 184, 1; 186, 1) quoique de taille variable, quelquefois assez grand (fig. 183, 1). Le mésocône, large (fig. 184), s'allonge parfois et devient étroit et pointu (fig. 183, 2, 4). L'ectocône est petit. Les dents marginales allongées, assez larges, portent des cuspides dont le nombre variable est de 2 à 4 chez certains individus (fig. 184, 13-38), de 5 à 6 chez d'autres (fig. 185, 14; 186, 10, 13).

Limnaea ovata Drap. (Pl. 16, fig. 187-190). Le nombre des dents de la radula varie de 33-1-33 à 44-1-44. La dent centrale, monocuspidée, est relativement grande (*c*). Les dents latérales (10-14) peuvent être allongées, à cuspides larges (fig. 190, 1-9).

ou larges et courtes, à cuspides pointues (fig. 189, 1-3). Ces cuspides sont au nombre de trois, je n'en ai jamais rencontré deux; la première dent latérale en porte quelquefois quatre (fig. 188, 1). L'entocône, petit (fig. 187, 189), augmente de taille dans la même série de dents latérales (fig. 189). L'ectocône reste court et présente quelquefois, du côté du mésocône, une courbure, souvent très marquée (fig. 188, 1-3). Les dents marginales possèdent dans la règle un nombre considérable de cuspides (fig. 190, 13-36), mais sans que ce caractère soit assez stable pour permettre de distinguer d'une façon certaine la radula de *L. ovata* de celle de *L. auricularia.*

Limnaea palustris Müll. (var. *corvus* Gm.). (Pl. 16, fig. 191-192). La radula présente un nombre de dents allant de 30-1-30 à 49-1-49. La dent centrale est très étroite et allongée *(c).* Les dents latérales (10-14) peuvent être bicuspidées ou tricuspidées. La première et les dernières (1-4) sont, comme l'indique Dybowski, tricuspidées (fig. 192, 1, 13), les autres bicuspidées (fig. 192, 2-12). Il n'est cependant pas rare de voir des radula dont la 2me et même la 3me dent latérale portent trois cuspides (fig. 191, 1-3). L'entocône et l'ectocône de ces dents latérales sont petits; le mésocône assez large.

Je n'ai jamais rencontré de radula de *L. palustris* présentant des dents latérales toutes bicuspidées, caractère signalé par Baker chez les représentants américains de cette espèce. Il serait cependant très hasardé de déduire de ce fait que les formes européennes et américaines sont spécifiquement différentes. En effet, si, comme je viens de le montrer, la variation des dents latérales se manifeste par une augmentation dans le nombre de leurs cuspides, c'est-à-dire par le passage d'un certain nombre de dents de la forme bicuspidée à la forme tricuspidée, elle peut se manifester en sens inverse et atteindre la première dent latérale qui, elle aussi, devient bicuspidée. Ce serait le cas pour les Limnées de Baker.

Les dents marginales portent un nombre variable de cuspides (fig. 192, 14-42).

En résumé, l'étude de la radula des Limnées littorales du Léman, entreprise dans le but de découvrir à cet organe des caractères spécifiques nets, m'a conduit à un résultat négatif. Comme on peut s'en rendre compte par les descriptions et les figures que j'en donne, les variations individuelles sont décidément trop considérables pour qu'une détermination basée uniquement sur les caractères de la radula ait quelque chance d'être rigoureusement exacte.

Si je ne me suis pas servi, à l'exemple de Dybowski et de Baker, de formules conventionnelles, exprimant en chiffres les caractères de la radula pour chaque espèce, c'est que j'avoue ne pas comprendre l'utilité de ces formules. Lorsqu'on connaît la variabilité de la radula et la difficulté que l'on rencontre à établir les limites de cette variabilité, on se rend bientôt compte que chacune de ces formules si détaillées est une formule individuelle et non une formule spécifique. Il serait du reste très intéressant d'essayer de déterminer expérimentalement, par des séries d'élevages en milieux divers, jusqu'à quel point les caractères de la radula peuvent se modifier sous leur influence.

Appareil génital. Je passe sous silence le résultat de mes investigations sur les appareils digestif, respiratoire et circulatoire, ainsi que sur le système nerveux, qui ne m'ont fourni aucun caractère différentiel bien net chez les quatre espèces de Limnées littorales du Léman. J'ai concentré mon attention sur l'appareil génital qui joue le rôle principal dans la classification de Baker (8). J'ai publié ailleurs, dans une courte note (71), les particularités intéressantes que cette étude m'a révélées et que je vais exposer ici avec plus de détails.

Pour éviter des répétitions fastidieuses, je donnerai un aperçu sommaire de l'anatomie de l'appareil génital des Limnées, décrit déjà par plusieurs auteurs, me réservant de traiter plus à fond les caractères de cet appareil qui m'ont paru les plus importants au point de vue de la distinction des espèces.

L'appareil génital de *L. stagnalis* (Pl. 17, fig. 193), que je

prends comme type, présente une glande hermaphrodite *(gl. h.)* très longue, noyée dans la masse du foie dont il est difficile de la séparer. De cette glande sort le canal hermaphrodite *(c. h.)*, blanc ou jaunâtre, fortement contourné, se divisant ensuite en deux conduits : oviducte et spermiducte. Au voisinage du point de séparation de ces deux conduits, s'ouvre dans l'oviducte la glande de l'albumine *(gl. a.)*, dont la forme et la couleur varient chez les individus d'une même espèce. Elle peut être blanchâtre, rosée, jaune, brun chocolat ou verdâtre. L'oviducte, fortement pelotonné dans sa partie initiale, désignée par le nom d'utérus *(u)*, se continue par un canal rétréci, portant dans sa région moyenne une glande annexe *(n)*, de forme et de volume variables, la glande nidamentale (« second accessory albuminiparous gland » de Baker). Dans sa partie terminale, l'oviducte est entouré par une nouvelle glande *(c. p.)* formant le corps piriforme (« first accessory albuminiparous gland » de Baker. Ce corps piriforme est excessivement variable selon son état fonctionnel et l'âge des individus. Chez certains exemplaires, probablement âgés, elle se montre allongée et amincie et présente des traces visibles d'épuisement. A partir du corps piriforme, la partie distale de l'oviducte porte le nom de vagin *(v)* et reçoit près de son orifice externe, situé à droite, entre l'orifice sexuel mâle qui s'ouvre à la base du tentacule et le pneumopore, plutôt plus près de ce dernier, le canal d'un organe plus ou moins sphérique, le réceptacle séminal *(r. s.)*

Le spermiducte, depuis son point de séparation de l'oviducte se renfle progressivement pour former la prostate *(pr.)*, d'où sort le canal déférent *(c. d.)*. Près de l'orifice femelle, celui-ci s'enfonce dans la musculature de la paroi du corps pour redevenir libre près de l'orifice mâle, où il forme deux renflements successifs, la seconde *(s. p.)* et la première *(p. p.)* poche du pénis. La seconde poche porte généralement le nom de pénis, à tort, puisque cet organe est placé dans son intérieur. L'orifice génital mâle s'ouvre à l'extrémité de la première poche du pénis.

De tout cet ensemble, seuls le réceptacle séminal, la prostate

et les deux poches du pénis m'ont procuré des caractères spécifiques nets. Je me contenterai donc de décrire uniquement ces organes chez les quatre espèces de Limnées littorales du Léman.

Limnaea stagnalis L. (Pl. 17, fig. 193). L'appareil génital de cette espèce a été décrit par PREVOST (69) sous le nom d'*Helix palustris*, par BAUDELOT (9), LEHMANN (59) et BAKER (7, 8).

Le réceptacle séminal *(r. s.)* est sphérique, de volume moyen, en tout cas inférieur à celui de la prostate. Son aspect et ses dimensions varient naturellement selon son état de replétion ou de vacuité ; dans le premier cas, il est jaune rougeâtre, dans le second, blanc. Son canal, long et mince, s'ouvre à la face ventrale du vagin, très près de l'orifice génital femelle.

La prostate *(pr.)*, après sa séparation de l'oviducte, s'aplatit et présente une partie élargie, connue sous le nom de « l'élargissement aplati du canal déférent » *(e)*. Dans la région suivante de son parcours, elle se rétrécit, puis sa partie distale forme un volumineux renflement piriforme *(p. r.)*, portant à sa surface des plis longitudinaux et du milieu duquel sort le canal déférent *(c. d.)*.

La première poche du pénis *(p. p.)* est large, cylindrique ; elle s'amincit légèrement près de la seconde poche *(s. p.)*. Celle-ci, mince, a une longueur généralement égale ou inférieure au tiers de la première.

Limnaea palustris Müll. (Pl. 17, fig. 195). A ma connaissance, l'appareil génital de cette espèce n'a été décrit que par LEHMANN (59) et BAKER (7, 8).

Le réceptacle séminal *(r. s.)* est très semblable à celui de l'espèce précédente, avec toutefois un volume beaucoup plus considérable. Je retrouve ce caractère bien marqué sur les dessins de LEHMANN et de BAKER. Son canal est relativement plus large que chez *L. stagnalis* L.

La prostate diffère également de celle de cette espèce par l'absence de l'élargissement de sa partie proximale et par son renflement distal plus allongé. La figure que je donne (fig. 195) diffère un peu de celle de BAKER, abstraction faite de la diffé-

rence d'orientation, mon dessin représentant la face dorsale de l'appareil génital, tandis que celui de BAKER en montre la face ventrale. Chez tous les exemplaires de *L. palustris* Müll. que j'ai disséqués, la portion distale de la prostate est nettement piriforme, tandis que l'auteur précité l'indique plutôt cylindrique.

La première poche du pénis *(p. p.)* est moins large que chez *L. stagnalis* L.; la seconde *(s. p.)* est égale ou supérieure à la moitié de la longueur de la première.

Limnaea auricularia L. et *Limnaea ovata* Drap. (Pl. 17, fig. 196, 198). Je tiens à traiter ces deux espèces critiques ensemble, pour permettre une comparaison plus serrée des caractères de leurs appareils génitaux.

Les divers auteurs qui se sont occupés de l'appareil génital de *L. auricularia* L. en donnent des descriptions et des figures qui sont loin d'être concordantes.

MOQUIN-TANDON (61) figure un réceptacle séminal de la *L. auricularia* L. s'ouvrant dans l'oviducte très loin de l'orifice génital femelle externe (61. Pl. XXXIII, fig. 29) et le décrit : « poche copulatrice obovée, pourvue d'un canal court. » Il y a là une erreur manifeste, causée par le fait que dans sa dissection l'auteur n'a pas dégagé jusqu'à son orifice distal le canal du réceptacle, accolé au vagin sur une grande partie de sa longueur. BAKER l'a reconnu comme moi : « Moquin-Tandon's figure in the « Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France » shows the organs of different shape and position, but this may be due to viewing them in a different position and without separating the organs. » (7.)

Par contre, cette faute de technique ne peut pas être reprochée à EISIG (31) qui représente, aussi chez la *L. auricularia* L., un réceptacle séminal à canal court, mais s'ouvrant nettement dans la partie distale du vagin.

LEHMANN (59) donne de cet organe une description identique à celle de MOQUIN-TANDON et EISIG; mais ses dessins ne sont pas faciles à interpréter.

Enfin BAKER (7,8) chez les *L. auricularia* L. d'Amérique

indique, contrairement à EISIG, un réceptacle séminal pourvu d'un long canal.

L'appareil génital de *L. ovata* Drap. n'a pas été étudié par MOQUIN-TANDON (61). Cet auteur indique cependant que la distinction des deux espèces *auricularia* et *ovata* est peu nette : « Cette espèce (*L. auricularia* L.) n'est pas très bonne; quelques auteurs la réunissent à la suivante » (*L. limosa* L. = *L. ovata* Drap.).

Pour KLOTZ (56), qui a fait des recherches anatomiques sur *L. ovata* Drap., l'appareil génital de cette espèce correspond à celui décrit chez *L. auricularia* L. par EISIG dont il ne fait que copier la figure. LEHMANN (59) arrive au même résultat et réunit *L. auricularia* L. et *L. ovata* Drap. en une seule espèce.

Il résulte de ce court exposé des résultats acquis jusqu'à maintenant que *L. ovata* Drap. et *L. auricularia* L. peuvent avoir indistinctement un réceptacle séminal à canal très court (EISIG, KLOTZ, LEHMANN), ou à canal long (MOQUIN-TANDON, BAKER).

Frappé par ce fait intéressant, j'ai procédé à des nombreuses dissections de *L. auricularia* L. et de *L. ovata* Drap. Ces dissections m'ont donné les résultats que voici :

Le réceptacle séminal de *L. auricularia* L. (Pl. 17, fig. 198, *r. s.*) du littoral du Léman est allongé, quelquefois plus ou moins sphérique, pourvu d'un canal assez long, mince, tel que BAKER (7,8) le décrit, s'ouvrant dans la partie distale du vagin et du côté ventral, comme chez toutes les Limnées.

Le réceptacle séminal de *L. ovata* Drap. (fig. 196, *r. s.*), au contraire, ne possède qu'un canal extrêmement court, ou même invisible, ce qui fait que l'organe semble s'ouvrir directement dans le vagin.

On peut constater cette différence essentielle après l'enlèvement du manteau et de la peau recouvrant l'appareil génital. Chez *L. auricularia* L., on trouve le réceptacle séminal logé du côté gauche, au voisinage du cœur. Chez *L. ovata* Drap., par suite de l'absence de canal, le réceptacle est situé du côté droit, sous le vagin lorsqu'il est vide, reporté en avant et en haut lorsqu'il est rempli de sperme. Cette orientation particu-

lière du réceptacle séminal est également très visible sur les coupes totales de l'animal.

Les exemplaires critiques, qui, d'après leurs caractères conchyliologiques sont difficiles à rapporter à l'une ou l'autre des deux espèces, m'ont toujours offert les formes du réceptacle séminal propres ou à *L. ovata* Drap. ou à *L. auricularia* L. et jamais je n'ai pu constater d'intermédiaires.

Je dois ajouter cependant que la figure d'Eisig (31) semble représenter une de ces formes intermédiaires, et que Baker (8) mentionne : « The genitalia of the Lincoln Parc *auricularia* is similar to Eisig's figure, the organs, however, not being shown in much detail in his figure, but their relative shapes are similar. » Après avoir pris connaissance de ma note préliminaire (71), M. Baker a bien voulu m'écrire : « The figures of the *Limnaea ovata* Drap. and *Limnaea profunda* Cless. are very peculiar, and are very different from any species which we have in America. I can not understand the pyriforme receptacle without canal. If this is found to be true for other species, it would provide a character of group importance » (in litt.).

Je ne puis que répéter, m'appuyant sur mes nombreuses dissections, que chez *L. ovata* Drap. et *L. auricularia* L. du littoral du Léman les deux types de réceptacle séminal sont toujours nettement tranchés et qu'on ne trouve jamais entre eux des formes de passage. De sorte que j'insiste tout particulièrement sur ce fait qui, d'après moi, est en tous cas suffisant pour justifier la distinction des deux espèces *L. auricularia* L. et *L. ovata* Drap., tant qu'il ne sera pas prouvé que les caractères héréditaires du réceptacle séminal sont sujets à varier sous l'influence du milieu.

La prostate de *L. auricularia* L. (fig. 198 *pr.*) s'élargit progressivement depuis sa partie initiale jusqu'à son renflement réniforme. Elle porte, sur son côté gauche, la suture des deux plis longitudinaux. Le canal déférent *(c. d.)* sort du côté droit de son renflement distal.

Chez *L. ovata* Drap. (fig. 196 *pr.*), la prostate est large et aplatie dans sa région initiale et présente la ligne de suture

des plis longitudinaux presqu'au milieu de sa face dorsale. Sur sa partie distale renflée, cette ligne de suture est rejetée sur le côté gauche de l'organe. Le canal déférent *(c. d.)* quitte la prostate par son côté droit. Les dessins schématiques qui accompagnent ma note préliminaire (71), destinés uniquement à montrer les caractères du réceptacle séminal, ne sont pas très corrects pour ce qui concerne la prostate.

Les deux poches du pénis de *L. auricularia* L. ne présentent guère de différences avec celles de *L. ovata* Drap. Chez les deux espèces, la première poche *(p. p.)* est allongée en forme de bouteille; la seconde *(s. p.)*, mince, a une longueur toujours supérieure à celle de la première.

En terminant l'étude de l'appareil génital des Limnées littorales, je tiens à résumer en un tableau comparatif les caractères différentiels présentés par cet appareil chez les 4 espèces du Léman.

	L. stagnalis	**L. palustris**	**L. auricularia**	**L. ovata**
Réceptacle séminal.	Sphérique, pourvu d'un long canal mince.	Sphérique, volumineux, pourvu d'un long canal assez large.	Allongé, pourvu d'un long canal mince.	Piriforme, avec un canal très court, à peine distinct
Partie proximale de la prostate.	Elargie, allant en s'amincissant.	Mince sur toute sa longueur.	Mince sur toute sa longueur.	Très large.
Partie distale de la prostate.	Piriforme, très grande, renflée, avec des plis longitudinaux; le canal déférent sort de son milieu.	Piriforme, allongée; le canal déférent sort de sa face dorsale.	Réniforme; le canal déférent sort de son côté droit	Plus ou moins réniforme, assez large; le canal déférent sort de son côté droit
Longueur de la 2me poche du pénis relativement à la longueur de la 1re poche du pénis.	Moins de la moitié; en général, égale ou inférieure au tiers.	Egale ou supérieure à la moitié.	Toujours plus longue.	Toujours plus longue.

Conclusions. En arrivant au terme de l'étude morphologique des Limnées littorales du Léman, je rappelle que le but de cette étude était d'arriver à en distinguer les diverses espèces par des caractères suffisamment constants pour me servir de guides dans mes recherches sur les Limnées profondes. Pour les régions limitées du littoral que j'ai explorées, les résultats sont les suivants :

1° Les Limnées littorales, ou habitant le voisinage immédiat de la rive, présentent quatre espèces nettement distinctes qui sont : *L. stagnalis* L., *L. palustris* Müll., *L. auricularia* L. et *L. ovata* Drap.

2° Les caractères de la coquille et de l'appareil génital permettent aisément de distinguer *L. stagnalis* L. et *L. palustris* Müll. et de les séparer des deux autres espèces.

3° Les caractères de la coquille, des mâchoires et de la radula sont insuffisants pour permettre de distinguer *L. auricularia* L. de *L. ovata* Drap. Pour ces deux espèces, seuls les caractères de l'appareil génital, et tout particulièrement ceux du réceptacle séminal, sont nettement spécifiques.

Les Limnées profondes.

Les premières Limnées récoltées dans les fonds du Léman par F.-A. Forel ont été étudiées par le conchyliologiste A. Brot (18). D'après les caractères de la coquille, cet auteur distingua parmi elles deux formes. L'une, provenant d'une profondeur de 50^{m} devant Morges, lui parut être étroitement apparentée à la *L. stagnalis* L. var. *lacustris* Stud. du littoral, malgré sa taille exiguë. La seconde forme, trouvée dans les régions plus profondes, ne lui a fourni aucun caractère conchyliologique lui permettant de la rapprocher d'une façon certaine de l'une ou l'autre des espèces littorales. Cependant, si Brot en a fait une espèce nouvelle, nommée *L. abyssicola*, il ne doute pas qu'elle provienne d'une de ces espèces. Il a même émis l'hypothèse que les deux formes étudiées pouvaient « appartenir à une seule et unique espèce, l'une n'étant que le jeune âge de l'autre » (18).

Après Brot, l'étude des Limnées profondes fut reprise par Clessin (20), encore au point de vue uniquement conchyliologique.

Tout en reconnaissant la justesse des idées de Brot au sujet de la parenté entre la première forme de Limnée profonde et la *L. stagnalis* L. var. *lacustris* Stud., Clessin en a fait une espèce nouvelle, la *L. profunda*. Pour lui, la *L. abyssicola* de Brot dérive de *L. palustris* Müll. du littoral, probablement de sa variété *flavida* Cless. Mais, dans le matériel récolté par Forel, Clessin a distingué une troisième forme qu'il considère également comme une espèce nouvelle, la *L. foreli*, représentant dans les fonds la *L. auricularia* L. de la région littorale.

En 1884, Clessin mit lui-même en doute la distinction spécifique qu'il avait établie six ans auparavant entre *L. abyssicola* Brot et *L. foreli* Cless.; il émit l'idée qu'il ne s'agit peut-être que de deux variétés locales d'une même espèce proche parente de la *L. auricularia* L.

Cependant, dans son ouvrage traitant des Mollusques d'Autriche-Hongrie et de la Suisse paru en 1887, Clessin (22) revint à sa première détermination : « Nach der Form dieser beiden Tiefseearten kann mit Sicherheit auf ihre Abstammung geschlossen werden, und zwar kann sich *L. abyssicola* Brot nur aus *L. palustris* Brot entwickelt haben, während *L. foreli* Cless. sich von *L. auricularia* L. abgezweigt hat. » Ce revirement n'est probablement pas parvenu à la connaissance de F.-A. Forel et c'est pourquoi, dans sa remarquable monographie *Le Léman* (44), le fondateur de la limnologie continue à rattacher *L. abyssicola* Brot et *L. foreli* Cless. à *L. auricularia* L., sur la foi de la lettre de Clessin (datée de 1884). Son exemple a été suivi par divers auteurs, entre autres par Zschokke dans son étude sur la faune profonde des lacs de l'Europe centrale (99).

En résumé, Clessin a admis dans les fonds du Léman l'existence de trois espèces de Limnées : *L. profunda* Cless., *L. foreli* Cless. et *L. abyssicola* Brot, dont la première est plutôt rare

et la troisième fréquente. Sa conception de la parenté des espèces profondes et des espèces littorales peut s'exprimer comme suit :

Espèces littorales.	Espèces profondes.
L. stagnalis L.	*L. profunda* Cless.
L. auricularia L.	*L. foreli* Cless.
L. palustris Müll.	*L. abyssicola* Brot.

En 1911, ZSCHOKKE (99) exclut de la faune profonde des lacs *L. stagnalis* L. et considère les exemplaires de cette espèce récoltés par F.-A. FOREL comme hôtes accidentels des fonds où ils ont été entraînés par les courants et les vagues. Il explique de la même manière la trouvaille faite par lui-même dans le lac des Quatre-Cantons où il a recueilli, à une profondeur de 50^{m}, un exemplaire de *L. mucronata*. (D'après GEYER (50), cette espèce ne serait qu'une variété de *L. ovata* Drap.). Le savant professeur de Bâle conclut que, dans la faune profonde des lacs, les Limnées sont représentées uniquement par *L. auricularia* L. sous la forme de *L. abyssicola* Brot et *L. foreli* Cless.

Enfin, tout récemment, PIAGET (65) a publié le résultat de ses études sur les Mollusques de la région profonde du Léman, provenant des dragages opérés par M. le Prof. YUNG. Se basant sur une observation minutieuse des caractères de la coquille, l'auteur retrouve *L. foreli* de CLESSIN, dont il décrit deux variétés : var. *obtusiformis* Piaget, var. *acutispirata* Piaget. Il retrouve également *L. abyssicola* Brot avec deux variétés : var. *brotiana* Piaget, var. *macrostoma* Piaget. Quant à la *L. profunda* Cless., l'auteur ne l'a pas rencontrée. Il distingue bien dans son matériel des formes étroitement apparentées selon lui à *L. stagnalis* L., mais leurs caractères conchyliologiques ne concordent pas avec ceux de l'espèce *L. profunda* de CLESSIN. Il crée pour elles une espèce nouvelle, *Limnaea yungi* Piaget, avec de nombreuses variétés : var. *humilis* Piaget, var. *intermedia* Piaget, var. *ventriosa* Piaget, var. *acella* Piaget. A propos de la généalogie des espèces profondes, PIAGET (65) admet

qu'elles se sont développées parallèlement aux espèces littorales, de telle façon qu'à chaque forme profonde correspond une forme littorale, ayant même origine ancestrale, conformément au tableau suivant :

Formes littorales.	Formes profondes.
L. stagnalis L.	*L. yungi* Piaget.
L. st. var. *lacustris* Stud.	*L. profunda* Cless.
L. palustris Müll.	*L. abyssicola* Brot.
L. limosa L.	*L. foreli* Cless.

Dernièrement, le même auteur (66) a décrit une nouvelle variété de la *L. profunda* Cless. qu'il a bien voulu appeler var. *roszkowskii* Piaget.

Tel est l'état actuel de nos connaissances sur les Limnées profondes du Léman et leur parenté avec les Limnées littorales.

En constatant que les auteurs dont je viens de résumer les travaux s'étaient basés uniquement sur les caractères de la coquille, il m'a paru intéressant de reprendre l'étude de la filiation des Limnées profondes en tirant tout le parti possible non plus seulement des caractères conchyliologiques, mais aussi des caractères anatomiques et en particulier de ceux de l'appareil génital dont j'ai pu établir l'importance pour la systématique dans le chapitre précédent. Comme je l'ai fait pour les Limnées littorales, je vais étudier successivement la coquille, les mâchoires, la radula et l'appareil génital des Limnées profondes.

La coquille. *Limnaea profunda* Cless. L'examen des caractères conchyliologiques des Limnées profondes récoltées jusqu'en 1913 m'a laissé d'abord dans un grand embarras. Il m'a été possible de reconnaître parmi elles, d'après la diagnose et les figures de Clessin (20, 22), un certain nombre de *L. profunda* Cless.; mais la majorité des exemplaires diffèrent du type par des détails de la coquille. Avec un matériel abondant, il est possible d'établir une série continue entre les extrêmes, sans

trouver des limites suffisamment marquées pour établir des espèces.

Lorsqu'en 1913 a paru le premier travail de PIAGET (65) sur les Mollusques de la région profonde du Léman, j'ai pu constater que l'auteur, d'après les caractères de la coquille, avait créé pour toutes ces formes différentes du type de CLESSIN une espèce nouvelle, *L. yungi* Piaget. Malheureusement, il m'a été impossible de déterminer la limite entre *L. profunda* Cless. et *L. yungi* Piag., à cause de l'existence d'un certain nombre de formes intermédiaires, ayant autant de ressemblance avec l'une qu'avec l'autre de ces deux espèces.

M. PIAGET a eu l'obligeance de déterminer un certain nombre de mes coquilles. Pour une forme critique (Pl. 15, fig. 54), il s'est trouvé dans le même embarras que moi de sorte que, pour le moment du moins, je continuerai de me servir du nom de *L. profunda* créé par CLESSIN.

Dans la légende de la planche 15, représentant différentes formes de *L. profunda* Cless. provenant de mon matériel, je donne comme synonymes les noms que leur attribue M. PIAGET, d'après la détermination de l'auteur lui-même.

En général, la coquille chez *L. profunda* Cless. présente une ressemblance assez marquée avec celle de *L. stagnalis* L., particulièrement en ce qui concerne la hauteur des tours de spire. Il est très compréhensible que BROT, CLESSIN et PIAGET, frappés par ce caractère, aient immédiatement songé à rapprocher ces deux espèces.

CLESSIN a fait la remarque intéressante que la coquille des Gastéropodes tend à s'allonger à mesure que ces Mollusques descendent dans le fond du lac. Un exemple, typique pour lui, est présenté par la *L. foreli* Cless. dont la coquille est toujours plus haute que celle de *L. auricularia* L. qu'il considère comme son espèce souche. Toutefois, ce conchyliologiste observa que cette règle ne s'applique pas à *L. profunda* Cless. qui conserve la hauteur de la coquille typique de *L. stagnalis* L., var. *lacustris* Stud. dont elle proviendrait d'après lui. Nous verrons plus loin que cette exception bizarre n'existe pas en réalité.

Les dimensions de la coquille de *L. profunda* varient beaucoup, comme on peut s'en rendre compte par les exemplaires figurés dans la planche 15. Voici quelques chiffres :

Nombre d'exemplaires mesurés : 96.

	Coquille.		Bouche.	
	Hauteur en mm.	Largeur	Hauteur en mm.	Largeur
Maximum	14,5	8	9	6
Minimum	6	3	3	2
Moyenne	9,87	5,61	5,82	3,61

Limnaea foreli Cless. Je n'ai pas rencontré dans mon matériel des Limnées répondant exactement à la diagnose que CLESSIN (20) a donnée pour *L. foreli*. Par contre, les quatre Limnées provenant du lac des Quatre-Cantons, que M. le Prof. ZSCHOKKE a bien voulu me confier, sont certainement des *L. foreli* Cless.

D'après les caractères conchyliologiques, la distinction entre cette espèce et *L. profunda* Cless. est bien difficile à établir. A plusieurs reprises, j'ai rencontré dans le produit de mes dragages des formes qui me semblaient être très voisines de la *L. foreli* de CLESSIN, mais que M. PIAGET m'a déterminées comme *L. yungi* Piag. (pour moi *L. profunda* Cless.).

Limnaea abyssicola Brot. Cette espèce me paraît extrêmement rare dans le Léman. Malgré le grand nombre de dragages opérés, je n'en ai trouvé que deux exemplaires vivants. Il semble que dans le matériel récolté par M. le professeur Yung, PIAGET (65) en ait eu davantage. Je tiens cependant à remarquer qu'en se basant uniquement sur les caractères de la coquille, il est assez facile de confondre *L. abyssicola* Brot. et *L. profunda* Cless.; ainsi la fig. 143, Pl. 15 représente une coquille très semblable à celle de *L. abyssicola* Brot., bien que d'autres caractères m'aient montré qu'elle appartient à *L. profunda* Cless.

Avant de passer à l'étude des mâchoires et de la radula, je

dois dire quelques mots des particularités que présente le corps des Limnées profondes dont les caractères généraux sont ceux de toutes les Limnées.

Le corps de *L. profunda* Cless. est généralement d'une grande transparence, permettant d'apercevoir les principaux organes à la loupe. Dans la partie céphalique, on distingue une masse jaunâtre ou rougeâtre, quelquefois franchement rouge : le pharynx ou bulbe buccal avec ses muscles. Dans la portion viscérale, sous la coquille, se remarque une masse également rouge, l'estomac, entouré à droite et en arrière par un corps brun volumineux, le foie, occupant tout le tortillon viscéral jusqu'à l'apex. La peau de l'animal est parsemée de points d'un blanc laiteux, abondants surtout dans le pied; ce sont des amas de cellules glandulaires muqueuses.

André (3), chez un exemplaire de *L. auricularia* (?) trouvé à une profondeur de 40^{m} dans la partie du Léman appelée petit lac, a observé la production d'une quantité énorme de mucus rose finissant par recouvrir les parois de l'aquarium dans lequel le Mollusque était placé. Je n'ai jamais constaté de fait semblable. Le mucus sécrété par mes Limnées est toujours hyalin et incolore.

La transparence de l'animal permet d'observer nettement les battements du cœur et la circulation du sang, surtout dans les tentacules courts et relativement larges.

La coloration des Limnées profondes présente des caractères d'un grand intérêt. Chez la majorité des *L. profunda* Cless., le pigment noir est localisé dans le manteau et forme des traînées peu nombreuses, anastomosées, entourant des espaces circulaires incolores. La quantité de pigment varie d'un individu à l'autre, mais toujours dans des limites très restreintes ; le reste du corps est presque dépourvu de pigment. Les yeux sont pigmentés. A côté de cette forme à coloration typique, on rencontre des individus complètement privés de pigment, même dans les yeux qui paraissent roses. Les coquilles des représentants de cette variété albinotique sont figurées Pl. 15, fig. 131, 136, 137. Inversement, il existe une variété mélanotique, com-

prenant des individus dont le manteau est complètement noir sans aucune tache blanche. Le reste du corps est plus ou moins noirâtre, violacé. La planche 15 montre plusieurs coquilles de cette variété mélanotique (fig. 53, 61, 103, 130, 151, 152). Il est à remarquer qu'on ne trouve pas d'intermédiaires entre ces deux variétés et la forme type dont la variation fluctuante n'est jamais assez étendue pour faire disparaître les limites.

La *L. abyssicola* Brot., autant que j'en ai pu juger d'après l'exemplaire dont la fig. 171, Pl. 15, montre la coquille, est moins transparente que la *L. profunda* Cless. Le corps est légèrement violacé, le manteau rouge violet. Le pigment du manteau est également réparti en traînées anastomosées mais moins régulièrement que chez la *L. profunda* Cless.

Mâchoires. La mâchoire supérieure des Limnées profondes, comme celle de toutes les autres Limnées, est assez large, à bord dorsal fortement arqué, surtout chez *L. profunda* Cless. Piaget (65) en donne un dessin fait probablement d'après une mâchoire mal étalée; en réalité l'échancrure du bord supérieur n'existe pas. Le bord ventral est trilobé, à trois lobes à peu près égaux; quelquefois le lobe central peut être plus petit et plus aigu que les deux autres.

Les mâchoires latérales ne présentent pas non plus de particularités bien caractéristiques.

Radula. *Limnaea profunda* Cless. (Pl. 17, fig. 199, 200, 204, 205.) La radula de cette espèce possède un nombre de dents allant de 23-1-23 à 30-1-30. La dent centrale (*c*), dans certains cas assez large (fig. 200), dans d'autres plus étroite et allongée (fig. 205), porte une cuspide toujours bien visible, relativement grande, très pointue (fig. 199, 200) ou au contraire arrondie (fig. 205). Les dents latérales au nombre de 5-8 sont tricuspidées. L'ectocône, le plus souvent étroit, allongé et pointu (fig. 205, 1-5), peut devenir large (fig. 200, 1) ou très court (fig. 199, 1-3). Le mésocône, ordinairement plus long que les autres cuspides, est quelquefois plus court (fig. 199, 2). L'ecto-

cône est tantôt long, étroit et pointu (fig. 200, 205), tantôt court et large (fig. 199). La fig. 205 de la Pl. 17 représente la radula d'une *L. profunda* Cless. adulte (*L. yungi* Piag.), dont la coquille porte le numéro 90 de la Pl. 15. En comparant cette radula avec celle (Pl. 17, fig. 204) d'un jeune individu de six mois, provenant d'une ponte de *L. profunda* Cless (*L. yungi* Piag.), on ne remarque guère de différences essentielles dans la forme des dents dont les dimensions sont plus considérables chez l'adulte. Cependant, avec un nombre total de dents inférieur (24 au lieu de 28), l'exemplaire jeune possède des dents latérales plus nombreuses (7) que l'adulte (6).

Par l'ensemble de ses caractères, la radula de *L. profunda* Cless. se rapproche de celle de *L. ovata* Drap. Je me hâte de dire que cette ressemblance ne démontre nullement l'existence d'une parenté quelconque entre ces deux espèces, puisque l'étude de la radula de *L. ovata* Drap. et de *L. auricularia* L. m'a révélé que, dans nombre de cas, il était impossible de distinguer celles-ci par les caractères de cet organe.

Limnaea foreli Cless. La radula des exemplaires que je dois à l'amabilité de M. le Prof. Zschokke ne diffère pas plus de celle de *L. profunda* Cless. qu'elle ne diffère entre individus appartenant à cette dernière espèce. Je renonce par conséquent à en faire la description qui serait sans intérêt.

Limnaea abyssicola Brot. (Pl. 17, fig. 201-203). Je n'ai pu étudier la radula de cette espèce que sur un seul exemplaire (fig. 202). Le nombre des dents est de 25-1-25. La dent centrale *(c)*, assez large, porte une cuspide longue et pointue. Les six dents latérales, toutes tricuspidées, ont des cuspides courtes et larges. Les dents marginales sont multicuspidées.

En se basant uniquement sur les caractères de la radula, il n'est donc guère possible de rapprocher *L. abyssicola* Brot de *L. palustris* Müll. La largeur de la dent centrale et surtout le fait que toutes les dents latérales sont tricuspidées, engageraient à apparenter la première espèce plutôt à *L. auricularia* ou *ovata* Drap.

Notons cependant que cette forme de radula ne sort pas des limites de la variation individuelle rencontrée chez *L. palustris* Müll. Dans une rangée de dents latérales de la radula de cette espèce, le nombre des dents tricuspidées peut varier entre 1 et 3 (0 et 3 en tenant compte des formes de Baker) au commencement et entre 1 et 4 à la fin de cette rangée. Donc, en admettant ces chiffres comme limite extrême, nous aurons comme nombre maximum de dents tricuspidées dans la même rangée : 3 + 4 = 7. Or, dans la radula de *L. abyssicola* Brot, si toutes les dents latérales d'une rangée sont tricuspidées, le nombre de ces dents n'est que de 6. Il suffit d'admettre que les dents tricuspidées ont augmenté en nombre aussi bien au commencement qu'à la fin de la rangée latérale, pour passer de la radula de *L. palustris* Müll. à celle de *L. abyssicola* Brot.

Chez les exemplaires de cette dernière espèce, élevés en aquarium à partir de la ponte, la radula des individus de 6 mois (fig. 201) ou de 18 mois (fig. 203) offre nettement les caractères de la *L. palustris* Müll. La première dent latérale est tricuspidée, ainsi que les dernières ; les dents intermédiaires sont bicuspidées. Je reviendrai du reste sur cette modification de la radula dans la partie biologique de mon étude.

Appareil génital. L'appareil génital des Limnées profondes présente une conformation générale identique à celle des Limnées littorales. Comme je l'ai fait pour ces dernières, je ne présenterai que les détails des organes qui me paraissent révéler des caractères nettement spécifiques, soit : le réceptacle séminal, la prostate et les poches du pénis.

Limnaea profunda Cless. (Pl. 17, fig. 197). Le réceptacle séminal (*r. s.*) chez cette espèce présente un caractère intéressant ; il communique avec l'extrémité distale du vagin par un canal extrêmement court, à peine visible, disposition en tous points semblable à celle que j'ai toujours rencontrée chez les *L. ovata* Drap. du littoral. A l'état de vacuité, le réceptacle séminal est une poche blanche, franchement ovoïde, ca-

chée sous le vagin où il est difficile de le découvrir; mais, quand le sperme le remplit, il se redresse, se fait place en avant du vagin et prend un aspect variable selon la pression opérée sur lui par les tissus environnants. Sa coloration jaune brunâtre ou rougeâtre le fait alors reconnaître au premier coup d'œil. Sur une coupe transversale de l'animal entier, on remarque qu'il est situé du côté droit du corps, comme chez *L. ovata* Drap.

La prostate *(pr.)* est très large ; la ligne de suture de ses deux plis, placée à peu près au milieu de sa face dorsale dans la région proximale, est rejetée un peu à gauche dans la partie distale. Le canal déférent *(c. d.)* quitte la prostate par son côté droit.

La première poche du pénis *(p. p.)* présente la forme d'une bouteille ; la seconde poche *(s. p.),* mince, est toujours plus longue que la première.

En consultant le tableau des caractères différentiels présentés par l'appareil génital des Limnées littorales, on se rend compte que, dans tous ses détails, l'appareil génital de *L. profunda* Cless. est identique à celui de *L. ovata* Drap.

Limnaea foreli Cless. Le réceptacle séminal, la prostate et les poches du pénis ne diffèrent pas de ceux que je viens de décrire chez *L. profunda* Cless. et par conséquent sont semblables en tous points à ceux de *L. ovata* Drap.

Limnaea abyssicola Brot (Pl. 17, fig. 194). J'ai pu étudier l'appareil génital de cette espèce sur l'un des deux exemplaires ramenés vivants par la drague (coquille Pl. 15, fig. 171), et sur plusieurs individus éclos d'une ponte et élevés en aquarium (coquilles Pl. 15, fig. 172-178).

Le réceptacle séminal (fig. 194, *r. s.*) est sphérique, volumineux, placé du côté gauche du vagin, avec l'extrémité distale duquel il communique par un long canal. La prostate *(pr.)* piriforme, mince dans sa région proximale, présente une extrémité distale renflée.

La première poche *(p. p.)* du pénis est plus longue que la seconde *(s. p.)*; celle-ci n'atteint qu'un peu plus de la moitié de la première.

Les caractères de l'appareil génital de *L. abyssicola* Brot sont donc très semblables à ceux de *L. palustris* Müll.

Etant donné la taille exiguë de l'exemplaire disséqué, il m'a été impossible d'étaler complètement l'appareil génital; le corps piriforme est resté accolé à la glande de l'albumine, et la prostate est isolée du reste de l'appareil. C'est uniquement à cause de difficultés d'ordre technique que l'appareil génital de *L. abyssicola* Brot, représenté Pl. 17, fig. 194, offre une orientation différente de celle donnée aux appareils des autres espèces, ce qui n'enlève rien à la valeur des caractères présentés par le réceptacle séminal, la prostate et les poches du pénis.

Conclusions. En me basant sur les caractères morphologiques des Limnées profondes, avant tout sur ceux de leur appareil génital, j'arrive aux conclusions suivantes :

1° Il existe dans les profondeurs du Léman deux espèces de Limnées : la *Limnaea profunda* Cless. et la *Limnaea abyssicola* Brot.

2° Les caractères de la coquille et de la radula sont insuffisants pour établir la distinction de ces deux espèces. Seuls les caractères de leur appareil génital permettent de les identifier à coup sûr.

3° L'espèce *L. foreli* Cless., comme l'espèce *L. yungi* Piaget, doivent être rattachées à l'espèce *L. profunda* Cless., en raison de l'identité des caractères de leur appareil génital et de l'existence de formes conchyliologiques intermédiaires entre ces espèces.

Filiation des Limnées profondes.

Il ressort des faits qui viennent d'être présentés que la parenté entre les Limnées profondes et les Limnées littorales, que Brot (18), Clessin (20) et Piaget (65) ont tenté d'établir, doit être revisée. Dans leurs tentatives, ces trois auteurs se

sont basés uniquement sur des analogies présentées par la coquille, sans tenir suffisamment compte des modifications qu'elle peut subir sous l'influence du milieu. La ressemblance qui existe entre les coquilles de *L. profunda* Cless. et de *L. stagnalis* L. est souvent frappante, ainsi que le montrent certains exemplaires de la première espèce récoltés devant Yvoire (Pl. 15, fig. 46-49). Mais le fait cité par Clessin (20) lui-même, que *L. profunda* Cless. fait exception à la règle générale, selon laquelle la coquille des Gastéropodes s'allonge en descendant vers le fond du lac, suggère un doute. On peut se demander si l'analogie dans la hauteur des tours de spire, présentée par les coquilles des deux espèces littorale et profonde, n'est pas une simple coïncidence. Il est, en effet, facile à concevoir que dans sa migration vers la profondeur, une espèce à tours de spire très courts, telle que la *L. ovata* Drap. ou *L. auricularia* L., puisse présenter un stade d'allongement pendant lequel elle sera fort semblable à *L. stagnalis* L. D'autre part, l'uniformité du milieu abyssal doit certainement effacer en bonne partie les caractères conchyliologiques qui permettent de séparer les espèces littorales. La difficulté que l'on rencontre à distinguer deux espèces par ailleurs nettement différentes, telles que *L. profunda* Cless. et *L. abyssicola* Brot, est à cet égard très démonstrative.

Il en est tout autrement lorsque, pour établir la parenté des Limnées profondes et des Limnées littorales, on tire parti des caractères anatomiques de l'appareil génital. Que l'on s'adresse à des exemplaires présentant dans la forme de leur coquille des différences suffisamment nettes pour permettre de les distinguer en *L. profunda* Cless., *L. foreli* Cless., *L. yungi* Piaget, on retrouve toujours la même disposition du réceptacle séminal, la même forme de la prostate, la même longueur relative des deux poches du pénis. Il en est de même pour les formes critiques, intermédiaires, même quand elles présentent, comme les formes d'Yvoire (Pl. 15, fig. 47-49), une ressemblance frappante avec *L. stagnalis* L. Or, ces caractères bien définis du réceptacle séminal, de la prostate et des poches du pénis

ne sont présentés que par une seule espèce littorale, la *L. ovata* Drap.

Mieux que toutes les discussions, le fait suivant démontrera la supériorité des caractères de l'appareil génital sur ceux de la coquille dans la détermination de l'espèce. J'ai élevé en aquarium, dans des conditions diverses de nutrition, de température et d'espace, plusieurs générations de *L. profunda* Cless. En comparant la coquille des individus de la première génération, provenant directement de la profondeur du lac, avec celles de leurs filles et petites-filles élevées en aquarium, j'ai constaté que, d'après les diagnoses des conchyliologistes, il était possible de rapporter chaque génération à une espèce différente. Etonné et craignant l'influence d'idées préconçues, je me suis permis de soumettre à la détermination de M. Piaget les coquilles de ces trois générations de Limnées. D'accord avec moi, il a rapporté la 1re génération à *L. yungi* Piaget (pour moi *L. profunda* Cless.), la 2me génération à *L. ovata* Drap., la 3me à *L. ovata* Drap., ou encore la 1re génération à *L. yungi* Piaget, la 2me à *L. ovata* Drap. et la 3me à *L. foreli* Cless.; ce qui démontre d'une façon évidente, non seulement le lien étroit qui rattache *L. profunda* Cless. et *L. foreli* Cless. à *L. ovata* Drap., mais aussi la non-hérédité des caractères acquis par la coquille sous l'influence du milieu abyssal [1]. Je reviendrai sur les résultats obtenus par l'élevage des Limnées profondes, dans la partie de mon travail traitant de l'hérédité.

La dissection de l'appareil génital des individus appartenant aux trois générations dont je viens de parler m'a montré la constance absolue des caractères du réceptacle séminal, de la prostate et des poches du pénis. Ces caractères sont héréditaires et ne varient pas avec les conditions du milieu.

L'identité de l'appareil génital de *L. abyssicola* Brot avec celui de *L. palustris* Müll. du littoral ne fait que confirmer les

[1] Dans un travail qui vient de paraître (66), j'ai constaté avec plaisir que Piaget, convaincu par les résultats de mes élevages, accepte la parenté que j'ai pu établir ainsi entre *L. yungi* Piaget et *L. ovata* Drap., et abandonne son idée première, qui était de rapporter cette forme abyssale à *L. stagnalis* L.

idées de Clessin sur la parenté de ces deux espèces. La coquille des individus de la 1[re] génération (Pl. 15, fig. 172-176) élevée en aquarium montre une tendance accentuée à revenir à la forme typique de *L. palustris* Müll., et m'a été déterminée comme telle par M. Piaget.

D'après les diverses considérations que je viens d'exposer, je crois pouvoir conclure que des quatre espèces de Limnées littorales du Léman, soit *L. stagnalis* L., *L. auricularia* L., L. *ovata* Drap. et *L. palustris* Müll., deux seulement sont représentées dans les régions profondes, soit *L. ovata* Drap. par *L. profunda* Cless. et *L. palustris* Müll. par *L. abyssicola* Brot.

Nomenclature.

Dans ma note préliminaire (71) sur les Limnées de la faune profonde du lac Léman, je me suis permis de me prononcer contre la distinction spécifique des formes profondes établie par Clessin. J'ai proposé au contraire de rapporter la *L. profunda* Cless. et la *L. foreli* Cless. à l'espèce *L. ovata* Drap. sous le nom de *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless.; la *L. abyssicola* Brot à l'espèce *L. palustris* Müll. comme *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot.

Dans ses récents travaux, Piaget (65, 66) soutient que les Limnées profondes représentent des espèces différentes de celles du littoral. Les unes et les autres possèdent des ancêtres communs; mais, en se développant dans des conditions dissemblables, elles ont, conchyliologiquement parlant, acquis des caractères spécifiques distincts. J'ai discuté ailleurs (72) la façon de voir de cet auteur; je me contente de répéter ici qu'il m'est impossible d'admettre une distinction spécifique, basée sur des caractères tels que ceux de la coquille, acquis sous l'influence du milieu et non héréditaires. Mais, à côté des variétés profondes que les fluctuations de la coquille permettent de séparer des espèces types littorales, nous trouvons chez les Limnées du Léman des variétés d'un autre ordre, qu'on peut ramener aux variétés régressives (peut-être pour l'une d'elles

à l'espèce élémentaire) de De Vries (89). Telle est, par exemple, la variété albinotique de *L. ovata* Drap. (*L. ovata* Drap. var. *köhleri* Honigmann), dont l'absence de pigment est probablement un caractère héréditaire. Dans la même espèce, je trouve aussi une variété mélanotique dont la forte pigmentation est transmissible.

Logiquement, on devrait, pour créer une variété, faire passer les caractères héréditaires avant les fluctuations, c'est-à-dire, dans le cas particulier, se baser d'abord sur la coloration, ensuite sur les caractères conchyliologiques. Pour ne pas compliquer outre mesure la nomenclature, je me contenterai d'accoler les noms indiquant ces deux sortes de variétés.

Nous aurons donc pour les formes profondes de *L. ovata* Drap. :

L. ovata Drap. var. *profunda* Cless. *typica;*
L. ovata Drap. var. *profunda* Cless. *melanotica;*
L. ovata Drap. var. *profunda* Cless. *albinotica.*

Pour cette dernière variété, je devrais, d'après la loi de priorité, conserver le nom que lui a donné Honigmann, c'est-à-dire *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless. *köhleri* Honigm. Il me semble que le nom *albinotica* est plus expressif.

Pour avoir une nomenclature complète, je suis obligé de tenir compte des distinctions basées sur les caractères conchyliologiques; mais les pseudo-espèces de Clessin et de Piaget vont passer d'un coup au rang de sous-variétés et les variétés du dernier auteur au rang de formes. Le petit tableau suivant récapitule cette nomenclature.

Espèce.	Variétés.	Sous-variétés.	Formes.
		profunda Cless. s. str.	*roszkowskii* Piag.
		foreli Cless.	*obtusiformis* Piag.
			acutispirata Piag.
	profunda Cless. *typica*		
Limnaea ovata Drap.	*profunda* Cless. *melanotica*		
	profunda Cless. *albinotica*		
		yungi Piag.	*humilis* Piag.
			intermedia Piag.
			ventriosa Piag.
			acella Piag.

J'admets la possibilité que chacune des variétés présente les trois sous-variétés. Je ne les ai cependant rencontrées que chez *L. ovata* Drap. var. *profunda-typica*. Chez *L. ovata* Drap. var. *profunda-melanotica,* je n'ai observé que les deux sous-variétés *profunda* s. str. et *yungi;* chez *L. ovata* var. *profunda-albinotica,* seulement la sous-variété *yungi.*

La nomenclature des formes profondes de *L. palustris* Müll. me paraît devoir être la suivante :

Espèce.	Variété.	Formes.
Limnaea palustris Müll.	*abyssicola* Brot	*brotiana* Piag. *macrostoma* Piag.

Telle est, en conciliant les points de vue biologique et conchyliologique, la nomenclature seule logique et correcte. J'avoue que je n'ai pas le moindre espoir de voir un jour une Limnée profonde ornée d'une étiquette portant, pour ne citer qu'un exemple pris au hasard :

Limnaea ovata Drap. var. *profunda-melanotica* Roszk. sous-var. *foreli* Cless. forma *acutispirata* Piaget.

Ce n'est du reste aucunement mon ambition ; je me contente d'avoir pu démontrer que les Limnées profondes du Léman ne forment pas des espèces distinctes mais ne sont que les représentants abyssaux des espèces littorales.

DEUXIÈME PARTIE

Observations biologiques.

Distribution horizontale et verticale des Limnées dans le Léman.

La distribution des Limnées dans le Léman est liée jusqu'à un certain point à la configuration des côtes et à la répartition de la flore verte. Je crois utile de caractériser en quelques mots ces deux facteurs, pour la région que j'ai explorée et que

j'ai appelée ma base d'opérations. Je renvoie pour plus de détails à l'ouvrage classique de F.-A. Forel : *Le Léman* (44).

La rive du lac qui s'étend entre l'embouchure du Flon et celle de la Paudèze est peu accidentée ; cependant, sa partie occidentale comprise entre le Flon et Ouchy appartient au golfe des Pierrettes et présente une grève inclinée en pente douce, recouverte de sable fin et mobile, dépourvue de végétation. D'Ouchy à l'embouchure de la Paudèze, la grève au contraire est formée par une muraille rocheuse à forte déclivité, se prolongeant sous l'eau de un à deux mètres, riche en Algues et en Mousses.

La beine qui fait suite à la grève est très large au fond des Pierrettes ; entre Ouchy et la Paudèze, elle est plus réduite. Cette beine présente les caractères suivants. « Au pied de la grève, à l'endroit où finissent les galets, est une bande vaseuse où croissent les forêts des plantes aquatiques, *Potamogeton, Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, etc... Plus en avant, jusqu'au bord du mont, est un sol sableux, stérile, contenant très peu d'animaux et des plantes, quelques *Chara* ou *Nitella*... sur les flancs du mont, sable et vase ; au pied du mont : vase. » (Forel, 44.)

Au delà de la beine s'étend le talus, bord immergé du bassin, d'une hauteur maximale de 305^{m}. Ce talus est recouvert par les alluvions lacustres sous forme d'une vase extrêment fine et consistante, contenant de nombreux débris d'animaux provenant de la faune profonde, mais surtout de la faune pélagique.

La flore verte dont l'existence est liée à l'action de la lumière ne descend pas au-dessous de 25-30^{m} dans le Léman. Par une exception inexplicable, devant Yvoire, la mousse verte (*Thamnium alopecurum* var. *lemani* Schnetzler) se rencontre jusqu'à la profondeur de 60^{m}. Ce fait intéressant influe sur la distribution et la forme des Limnées habitant cette région.

Les grèves à parois rocheuses présentent une riche végétation. Les grèves sablonneuses, au contraire, sont stériles, sauf sur certains points, comme le fond du golfe des Pierrettes où végètent de nombreux roseaux.

Du pied de la grève au commencement du talus, l'aire occupée par la flore verte paraît divisée en deux bandes plus ou moins parallèles à la rive et séparées l'une de l'autre par une zone stérile. Il faut ajouter qu'il existe, et quelquefois sur de grandes distances, des interruptions de ces bandes de végétaux.

Au dessous de 30^{m}, la flore verte disparaît, sauf sur la moraine d'Yvoire; à sa place nous trouvons le « feutre organique » de Forel, c'est à dire « la couche d'Algues filamenteuses ou cellulaires qui végètent à la surface du sol, sur le plancher de toute eau courante ou stagnante... Il a été constaté positivement dans le Léman, jusqu'à la profondeur de 80^{m} en hiver. » (Forel, 44.) L'auteur met en doute son existence dans des profondeurs plus considérables.

Distribution des Limnées littorales.

Les trois espèces de Limnées appartenant strictement à la faune littorale du Léman, soit *L. stagnalis* L., *L. ovata* Drap. et *L. auricularia* L., se rencontrent en abondance sur les grèves couvertes de pierres moussues; par contre, dans les régions où cette grève présente des sables mobiles, l'habitat de ces Mollusques est localisé aux endroits garnis de roseaux. La première zone à flore verte héberge une quantité considérable de Limnées appartenant aux trois espèces, disséminées d'une façon à peu près régulière. Au point de vue de la fréquence, *L. stagnalis* L. tient le premier rang; viennent ensuite *L. ovata* Drap. puis *L. auricularia* L. A l'embouchure des rivières, de la Morge par exemple, je n'ai trouvé que des *L. ovata* Drap en très grand nombre. Je reviendrai sur cette particularité dans la discussion de l'origine des formes profondes. Un autre fait, également intéressant à cet égard, est que les endroits à grève formée de roches abruptes et stériles, Rivaz par exemple, sont complètement dépourvus de Limnées.

Dans la seconde zone de la beine, sablonneuse et stérile, on ne rencontre pas de Gastéropodes qui ne réapparaissent que

dans la région à flore verte, recouvrant le mont de la beine. Mais on y chercherait vainement des exemplaires de *L. stagnalis* L. Tous les individus qui s'y trouvent appartiennent au sous-genre *Gulnaria*. Les uns présentent une coquille de *L. ovata* Drap. (Pl. 14, fig. 24-26), les autres de *L. auricularia* L. (Pl. 14, fig. 22-23) ; mais les caractères de l'appareil génital montrent que ces individus se rattachent tous à la première espèce. Ce qui nous oblige d'admettre que, seule, *L. ovata* Drap. descend d'une façon normale jusqu'à la limite inférieure de la flore verte, tandis que *L. stagnalis* L. et *L. auricularia* L. restent confinées sur le littoral. Il est certain qu'accidentellement des exemplaires de ces deux dernières espèces peuvent être entraînés dans la profondeur où l'on peut rencontrer leurs coquilles vides ou même des individus vivants. Dans le golfe des Pierrettes, par 60m de fond, j'ai trouvé une coquille appartenant à un jeune exemplaire de *L. stagnalis* L. A la profondeur de 280m, devant Ouchy, j'ai recueilli deux Limnées dont la taille, la forme de la coquille, la coloration ne permettaient pas de mettre en doute leur qualité de membres de la faune littorale. L'une était une *L. ovata* Drap., l'autre une *L. auricularia* L., mais dont la coquille (Pl. 14, fig. 21) ressemblait d'une façon frappante à celle de la première espèce. Leur état pitoyable témoignait des vicissitudes subies pendant leur charriage vers les abysses. Des faits semblables nous permettent seulement de constater que les vagues et les courants peuvent entraîner au large des Limnées littorales, probablement fixées à des débris de bois ou de plantes et qui, après avoir mangé leur radeau de fortune, coulent à fond.

La *L. palustris* Müll., comme je l'ai déjà indiqué, n'appartient pas actuellement à la faune littorale du lac. L'embouchure du Flon présente sur sa rive droite et sur sa rive gauche des petites mares ; les premières sont aujourd'hui complètement séparées du lac, tandis que les secondes peuvent être encore envahies par les hautes eaux. Les mares de la rive droite sont habitées par de nombreuses *L. palustris* Müll., tandis que celles de la rive gauche en sont totalement dépourvues et ne

contiennent que des *L. stagnalis* L. J'ai trouvé également *L. palustris* Müll. près de Vidy. Dans cette région, les mares, autrefois très étendues, sont aujourd'hui en voie de disparition, comblées petit à petit du côté du lac par les ordures ménagères de la ville de Lausanne. Il en est de même dans bien d'autres stations des rives du Léman où les travaux d'assèchement et de drainage entraînent la disparition des mares. Il s'ensuit que la *L. palustris* Müll. se fait rare et que sa zone d'habitat s'éloigne de plus en plus des bords du lac.

Distribution des Limnées profondes.

La distribution horizontale des Limnées profondes dans le Léman nous révèle une particularité extrêmement intéressante, déjà signalée pour le lac de Lugano par W. Fehlmann : « Der allgemeine Satz, dass Gastropoden nur da in bedeutendere Tiefen vordringen, wo eine wohlausgebildete Littoralzone die Entwicklung der uferbewohnenden Schneckenfauna ermöglicht, findet im Luganer See seine volle Bestätigung. Selbst schmale Littoralbezirke können im Ceresio Schnecken nach der Tiefe entsenden. Als Beleg mag das Ufer von Caslano dienen, wo eine Littoralbildung von nur ca. 3 Km Länge schon genügt um mehreren Molluskenarten das vordringen in die Tiefe zu gestatten. Kaum 1 Km. südlicher konnte dagegen nicht ein lebendes Exemplar erbeutet werden » (32).

Pour le Léman, j'ai pu constater le même fait devant Rivaz. Dans cet endroit, la grève est très abrupte, exposée aux vagues et dépourvue de toute végétation. Ces conditions sont très défavorables à l'existence des Limnées littorales et, en effet, il m'a été impossible d'en découvrir un seul exemplaire. De même, les dragages opérés à cet endroit sont restés totalement infructueux et je n'ai pas pu y récolter une seule Limnée profonde.

La distribution verticale de la *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless. est très étendue. On la rencontre déjà à une profondeur inférieure à 30^m et elle descend jusque dans les plus grands

fonds. Mais il faut remarquer que sa fréquence diminue à mesure que la profondeur augmente, comme le montrent les dénombrements suivants faits d'après des dragages opérés à diverses profondeurs, au même endroit et le même jour. La quantité de limon récoltée par la drague était la même dans tous les cas.

Golfe des Pierrettes.		Ouchy.	
Profondeur.	Nombre d'exemplaires	Profondeur.	Nombre d'exemplaires
40m	8	40m	7
55m	6	60m	4
60m	3	80m	2
65m	1		

Cette règle peut présenter des exceptions. Ainsi, un coup de drague opéré par 100m de fond devant Ouchy, m'a donné 57 Limnées. Ce fait est resté unique et l'état des exemplaires recueillis montrait qu'ils étaient sortis de l'œuf depuis peu de temps. Il est possible que, par le plus grand des hasards, la drague ait ramassé une ponte de Limnée littorale, entraînée accidentellement dans le fond où les œufs venaient d'éclore.

Quant à la distribution des diverses sous-variétés et formes de *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless., je n'ai pu découvrir aucune règle ; elles semblent se rencontrer indifféremment à toutes les profondeurs (voir Pl. 15, où les Limnées sont rangées d'après la profondeur).

La *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot est si rare qu'il ne m'est guère possible de parler de sa distribution. J'ai recueilli les deux exemplaires appartenant d'une façon indiscutable à cette variété, devant Ouchy, l'une à 85, l'autre à 100m de profondeur. Les dragages de M. le professeur Yung semblent avoir été plus fructueux à cet égard (voir Piaget, 65). Cependant, relativement à la fréquence de *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless., *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot doit être considérée actuellement comme très rare, alors que F. A. Forel la

signalait comme très fréquente dans les fonds de 30 à 100^{m} devant Morges, dans les années 1870-1875 (44).

Je reviendrai plus loin sur cette distribution des Limnées et sur les précieux arguments qu'elle fournit lorsqu'on discute de l'origine des formes profondes.

Nourriture.

Les Limnées littorales sont principalement herbivores, quoique elles ne dédaignent pas les animaux fixés sur les plantes qu'elles broutent. Brockmeier (16) a vu des *L. stagnalis* L. avaler du plancton. En aquarium, il est possible de les nourrir de pain et de blanc d'œuf coagulé. Ceci démontre que le qualificatif d'omnivores leur conviendrait peut-être mieux que celui d'herbivores. Cependant, leur régime normal est certainement le régime végétarien. Dans l'estomac des Limnées littorales, on trouve des feuilles de plantes aquatiques découpées en fragments quadrangulaires tous de même grosseur. A partir d'une profondeur de 30^{m}, c'est-à-dire au-dessous de la limite de la flore verte, ce régime change naturellement du tout au tout. Les Limnées, devenues dans les fonds du Léman des animaux limicoles, avalent avec le limon quantité d'êtres vivants ou des cadavres appartenant à la faune profonde ou provenant de la sédimentation de la faune pélagique. Leur estomac et leur intestin sont littéralement farcis de Diatomées, de carapaces de Phyllopodes, de Copépodes, d'Ostracodes, d'œufs de Vers et même de larves de Chironomes. En un mot, tout leur est bon dans ce milieu où elles n'ont pas la possibilité de faire un choix.

Les Limnées littorales, elles-mêmes, offrent, dans leur jeune âge du moins, une proie facile aux Poissons, aux Tritons et aux Oiseaux. Les adultes, protégés par leur coquille, courent beaucoup moins de risques. Cependant, comme j'ai pu l'observer dans mes aquariums, le Dytique affamé les tue et les dévore. Mais il arrive souvent que les tentacules de l'animal sont mordus et amputés par ses ennemis comme le montre la fréquence

des malformations de ces appendices, résultant d'une régénération anormale.

Les Limnées profondes, malgré leur habitat, ne sont pas complètement hors de danger. Le Roux (73) a trouvé dans l'estomac d'un Corégone du lac d'Annecy une *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot.

Respiration.

Alors que les Limnées littorales respirent l'oxygène de l'air libre, venant ouvrir leur sac pulmonaire à la surface pour renouveler leur provision d'air, le poumon des Limnées profondes est toujours rempli d'eau, ce qui a souvent fait croire à un retour à la respiration branchiale par adaptation à la vie abyssale.

Pauly (62) a démontré que cette interprétation n'était pas exacte. Les Limnées possèdent une respiration cutanée suffisamment active pour suppléer à la respiration pulmonaire lorsque les conditions du milieu entravent les fonctions du poumon. L'auteur se base sur les observations suivantes. Une *L. stagnalis* L., dont le sac pulmonaire était vide et complètement contracté, a vécu 90 jours dans un aquarium sans aucun rapport avec l'air atmosphérique. Pendant tout ce temps, pas une goutte d'eau n'a pénétré dans le poumon. La respiration s'effectuait exclusivement par la peau. Pauly a également observé que, chez des individus à cavité pulmonaire pleine d'eau, les courants d'échange entre cette cavité et le milieu étaient extrêmement faibles et que le volume du poumon ne variait pas ; ce qui semble démontrer qu'ici encore, la respiration pulmonaire eût été insuffisante pour entretenir la vie de l'animal sans l'intervention de la respiration cutanée.

Clessin (20) a attiré l'attention sur le fait que les Limnées littorales viennent à la surface renouveler leur provision d'oxygène seulement en été, quand l'eau, par suite de sa température élevée, est pauvre en gaz dissous. Pendant tout l'hiver, elles restent sous l'eau ; la respiration cutanée leur suffit.

De ses expériences sur les Limnées, WILLEM (94) tire également cette conclusion : « Chez les Basommatophores, la respiration cutanée est plus importante que la respiration pulmonaire, et à elle seule elle peut suffire à la vie de ces animaux. »

Tous ces faits semblent bien montrer que la présence de l'eau dans le sac pulmonaire des Limnées profondes ne constitue pas un argument permettant de prétendre que cet organe respiratoire s'est adapté aux conditions du milieu abyssal. Il est beaucoup plus juste de dire qu'à la température basse qui règne dans les fonds, les phénomènes respiratoires considérablement ralentis s'effectuent uniquement par les téguments découverts.

La structure du sac pulmonaire rempli d'air des Limnées littorales comparée à celle de cet organe rempli d'eau des Limnées profondes n'offre pas de différences permettant de reconnaître leur habitat. En dessous de l'épithélium superficiel dorsal plus ou moins pigmenté, on voit un tissu conjonctif riche en lacunes dont les dimensions varient selon l'état de plus ou moins grande extension dans lequel les animaux ont été tués. Le tissu conjonctif est composé de petites cellules à prolongements ramifiés, parmi lesquelles se voient de très grosses cellules à protoplasme vacuolaire. Ce tissu conjonctif est plutôt dense contre l'épithélium simple, cuboïde ou cylindrique qui revêt le plafond du sac. Des faisceaux de fibres musculaires sont plaqués contre la face interne de l'épithélium qui limite la cavité respiratoire.

Quelles sont les parties du corps où siège plus spécialement la respiration cutanée ? SIMROTH (79) indique les tentacules : « Die Limnæen mit ihren breiten, etwa gleichseitig dreieckigen Fühlern haben diese förmlich zu Kiemen umgebildet ; am Aussen-und Innenrande, bei der grossen *L. auricularis* L. am schönsten sichtbar, läuft ein Gefäss entlang, und beide senden einander fein verästelte Blutgefässe in Menge zu ; das eine wird als Vene, das andere als Arterie aufzufassen sein. » La partie du manteau qui fait saillie au-dessus de la tête me paraît jouer également un grand rôle respiratoire, surtout par sa sur-

face inférieure, la supérieure étant recouverte par la coquille. Les coupes passant dans cette région montrent une quantité de lacunes sanguines que l'on ne retrouve nulle part ailleurs. Enfin, dans toute la partie antérieure du corps, au-dessous de l'épithélium cutané, se rencontrent des lacunes semblables, particulièrement visibles chez les animaux qui ont été tués brusquement et dont le sang n'a pu refluer vers le cœur.

Il peut paraître singulier que le poumon des Limnées profondes soit toujours plein d'eau, puisqu'il ne fonctionne plus comme appareil respiratoire. Mais les Limnées littorales, au sortir de l'œuf, présentent la même particularité et l'eau n'est remplacée par l'air que lorsqu'elles peuvent parvenir à la surface. Cette dernière possibilité est interdite aux Limnées profondes. Mais, si on les transporte dans de l'eau à température élevée et dans des conditions qui leur permettent de reprendre contact avec l'atmosphère, elles ne tardent pas à expulser le contenu liquide de leur sac pulmonaire pour le remplacer par de l'air. Le fait est facilement compréhensible. Parallèlement à l'élévation de la température, la consommation d'oxygène augmente d'une part, et de l'autre la quantité de ce gaz dissoute dans l'eau diminue ; l'animal est obligé d'avoir recours à toutes les sources d'oxygène pour éviter l'asphyxie.

Vision.

L'œil des Limnées littorales présente une structure à peu près semblable à celle de tous les autres Gastéropodes pulmonés. Je ne donnerai pas ici les détails de structure de cet organe que j'ai l'intention de décrire dans un travail ultérieur; je puis dire seulement que, comme chez les représentants du genre *Physa* dont l'œil a été étudié par Pilossian (67), toutes les cellules rétiniennes sont pigmentées. En avant de l'œil on constate une vaste lacune sanguine, signalée déjà par Willem (90, 92), se prolongeant dans les tentacules. Une seconde lacune est située derrière l'œil.

Les observations de Willem (91, 92) semblent prouver que

l'animal n'est pas impressionné par les images des objets environnants. La situation particulière de l'organe visuel ne facilite évidemment pas sa fonction. Yung (95, 96) a même démontré que chez *Helix pomatia* L. l'œil est un organe sans fonction apparente ; il est probable qu'il en est de même chez les Limnées.

La région profonde du Léman étant, d'après les observations de Forel (36, 39, 40, 41, 42, 44, 46), complètement privée de lumière, à partir de 50^{m} en été, de 100^{m} en hiver, il semble que les yeux des Limnées abyssales, comme ceux de certains Gastéropodes cavernicoles ou menant une vie souterraine, devraient présenter des caractères régressifs ou avoir complètement disparu. Il n'en est rien. F.-A. Forel avait déjà fait la remarque (39, 44) qu'extérieurement du moins les organes visuels de ces animaux paraissent normalement développés. Mes recherches histologiques ne font que confirmer cette observation. Les yeux des Limnées profondes sont relativement plus petits que ceux des Limnées littorales, mais leur structure est tout à fait semblable à celle de ces dernières, ne présentant aucune régression, même chez les individus appartenant à la variété albinotique, dont les yeux roses ne possèdent pas trace de pigment noir.

Reproduction.

La reproduction des Limnées littorales est soumise à une périodicité qui semble étroitement liée aux variations de la température. Depuis le mois de mars jusqu'à l'automne, on trouve des pontes sur les plantes aquatiques ; mais elles font défaut pendant les mois d'hiver. Dans les fonds, où la variation saisonnière de la température n'est plus sensible, la reproduction semble se faire sans arrêt. J'ai trouvé des œufs et de jeunes exemplaires de Limnées profondes pendant tous les mois de l'année. Il est possible que, comme certains organismes des pays à température constante, les Limnées abyssales présentent des périodes de reproduction séparées par des

périodes de repos variant d'un individu à l'autre, ce qui fait que pendant toute l'année on trouve côte à côte des animaux en pleine fonction reproductrice et d'autres momentanément stériles. Le caractère individuel de cette périodicité rend difficile l'affirmation de son existence; les Limnées profondes élevées au laboratoire où la variation saisonnière de la température est peu sensible, ne se reproduisaient pas d'une façon continue.

W. Dybowski (30) a montré que les Limnées commencent à s'accoupler dès l'âge de 9 mois. Il est impossible de dire comment ces animaux se comportent à cet égard dans le milieu abyssal. Voici cependant les observations que j'ai pu faire chez les Limnées profondes élevées en aquarium. Des œufs, pondus le 20 août 1911, sont éclos un mois plus tard, le 21 septembre. Le 18 juin 1912 j'ai trouvé dans l'aquarium de mes jeunes Limnées deux pontes dont les œufs présentaient un stade assez avancé de développement. D'après l'état des embryons, la ponte devait avoir eu lieu quinze jours auparavant. Ce qui montre que les individus observés avaient atteint leur maturité sexuelle au bout de 8 mois et demi, chiffre peu différent de celui donné par W. Dybowski.

Les pontes des Limnées profondes contiennent généralement de 2 à 18 œufs, enveloppés comme ceux des espèces littorales dans une masse gélatineuse transparente; ce nombre d'œufs est bien inférieur à celui des pontes des Limnées littorales. F.-A. Forel (39) a cependant trouvé à une profondeur de 45^{m} devant Morges une ponte de 60 œufs. Il me semble probable qu'elle venait du littoral, car, ayant eu l'occasion d'examiner bien des pontes de Limnées profondes, je n'ai jamais constaté un nombre d'œufs supérieur à 18.

Si la différence dans la quantité d'œufs pondus par les Limnées littorales et profondes peut s'expliquer par la réduction de la taille de ces dernières, on peut se demander pourquoi leurs pontes présentent un nombre d'œufs variant de 2 (rarement un seul) à 18. Peut-être F.-A. Forel (39) était-il dans le vrai en disant : « Ces différences dans la richesse des pontes

viennent probablement de la transformation plus ou moins complète en espèces abyssales, suivant que l'acclimatation dans la région profonde a eu lieu pendant un plus ou moins grand nombre de générations. » On pourrait en déduire que les générations successives des Limnées abyssales sont de moins en moins prolifiques et que par conséquent leur descendance est limitée.

VARIABILITÉ.

Les variations présentées par la coquille des Limnées ont été, me semble-t-il, traitées surtout d'une façon descriptive et les auteurs se sont appliqués à désigner chaque variété par un nom, sans trop s'occuper des règles suivies par cette variation et des facteurs qui l'ont provoquée. La détermination expérimentale de l'influence que peuvent exercer sur elle les conditions du milieu nécessitera encore bien des recherches, et l'application des méthodes biométriques, destinées à établir ses limites, est encore à faire. Mais une étude de ce genre exige, pour donner des résultats appréciables, des années d'observations; pour l'instant je ne ferai qu'indiquer quelques caractères de la variation des Limnées du Léman.

Limnaea stagnalis L. La variation de la coquille chez cette espèce porte principalement sur la hauteur de la spire. Les endroits bien abrités contre l'action des vagues, les fonds couverts de roseaux, les ports protégés par des brise-lames sont habités par la *L. stagnalis* L. var. *intermedia* Godet. à longue spire, tandis que les points du littoral où l'eau subit de violents remous n'hébergent guère que *L. stagnalis* L. var. *lacustris* Stud. dont la coquille est caractérisée par le raccourcissement de sa spire et sa forme globuleuse. On pourrait dire que l'animal tend à réagir contre l'action des vagues en fabriquant une coquille offrant pour un volume déterminé une surface minimale. Je donne (Pl. 14, fig. 1-8) quelques exemples montrant ce raccourcissement de la spire. Cette réaction contre l'agitation du milieu se manifeste, en outre par un élargissement de la

bouche de la coquille qui permet à l'animal d'étaler son pied même lorsque celle-ci est pressée contre le substratum. La Limnée peut ainsi utiliser toute la surface adhésive de sa sole pédieuse sans exposer son corps aux remous. Les fig. 9-14 de la pl. 14 montrent une série de Limnées dont la bouche varie depuis la forme relativement étroite jusqu'à la forme très large.

Si nous nous plaçons au point de vue finaliste, d'après lequel il suffit de démontrer l'utilité d'un caractère morphologique pour en expliquer son apparition et son existence, la variation de la coquille de *L. stagnalis* L. est aisée à comprendre. Mais nous ne savons rien du processus intime par lequel l'agitation mécanique du milieu peut influencer dans un sens déterminé la forme de la coquille ou plutôt celle du manteau qui la sécrète.

La règle générale, qui peut s'exprimer par ces mots « présenter aux vagues un minimum de surface d'action dans les endroits découverts », souffre quelques exceptions; chez la forme *turgida,* par exemple (Pl. 14, fig. 15), la surface est augmentée par l'aplatissement de la partie supérieure des tours de la spire.

Mentionnons enfin que, comme partout, on trouve chez *L. stagnalis* L. du Léman, plus rarement chez les autres espèces, ces intéressantes malformations que les auteurs allemands appellent « Hammerschlägigkeit ». Leur origine et leurs causes nous sont inconnues, car ni la théorie de Hazay (chocs mécaniques), ni celle de Brockmeier (influence d'une inanition temporaire) ne sont, comme l'a démontré Bollinger (11) suffisantes pour les expliquer.

Limnaea auricularia L. et *Limnaea ovata* Drap. Ces deux espèces présentent dans leur variation un phénomène de convergence qui rend leur séparation difficile, du moins par les caractères de la coquille. Bollinger (11) a fait voir qu'elles se touchent par l'intermédiaire de la variété *ampla* Hart. Mes recherches, basées sur l'anatomie de l'appareil génital, confirment

l'opinion de cet auteur et démontrent que les individus de cette variété peuvent appartenir à *L. auricularia* L. (Pl. 14, fig. 16-17) aussi bien qu'à *L. ovata* (Pl. 14, fig. 22-23). Mais par leurs caractères conchyliologiques, ces deux espèces non seulement se touchent mais se superposent ; c'est-à-dire que la variation peut amener la coquille de *L. auricularia* L. à ressembler étrangement à celle de *L. ovata* Drap. presque typique (Pl. 14, fig. 21) et vice versa. Les caractères de l'appareil génital permettent seuls de se rendre compte de cette variation extrême dont les causes nous échappent totalement.

Dans le Léman, j'ai rencontré des formes allongées typiques de *L. ovata* Drap. (Pl. 14, fig. 29-31) à l'embouchure de la Morge, c'est-à-dire dans l'eau courante. Les endroits calmes du littoral donnent généralement des formes plus grandes et plus amples. A 25-30^{m} de profondeur, les nombreuses *L. ovata* Drap. que l'on rencontre ont de grandes coquilles (Pl. 14, fig. 24-26), quelquefois très semblables à celles de *L. auricularia* L. var. *ampla* Hart. (Pl. 14, fig. 22-23).

La variation que subit *L. ovata* Drap. sous l'influence du milieu abyssal porte principalement sur la taille, l'épaisseur et la coloration de l'animal lui-même. Au point de vue conchyliologique, la variation se marque par un allongement des tours de la spire, très distinct chez la sous-variété *yungi* Piaget, moins évident chez *foreli* Cless. dont la coquille se rapproche le plus de celle des formes littorales. Je rappelle que c'est essentiellement cet allongement de la spire qui a incité divers auteurs à rapporter les formes profondes de *L. ovata* Drap. à *L. stagnalis* L.

La coquille est beaucoup plus mince que celle des formes littorales et son manque de pigment la rend presque transparente.

Les causes qui provoquent cette variation sont certainement multiples et par là difficiles à déterminer ; il est très possible que le changement de nutrition joue un rôle important dans la diminution de la taille. La limite inférieure de la flore verte, à 25-30^{m} de profondeur, établit une véritable barrière entre les Limnées de grande taille vivant au-dessus et les Limnées de

taille réduite reléguées au-dessous. Devant Yvoire où la flore verte descend jusqu'à 60^m, les Limnées retirées de cette profondeur se rapprochent beaucoup par leurs dimensions des Limnées littorales.

Quant à l'allongement de la coquille, il est bien difficile de découvrir ses causes. La locomotion à la surface du substratum limoneux, particulièrement pénible, a peut-être amené un allongement du corps, du manteau et par conséquent de la coquille qui le recouvre. Sur la moraine d'Yvoire, à une profondeur de 30^m déjà, on rencontre des formes allongées (Pl. 15, fig. 36-44), tandis que partout ailleurs, à profondeur égale, se montrent des formes *ampla* et *patula*. Forel (44) a admis dans cette région l'existence d'un courant; or, j'ai indiqué plus haut que les formes allongées des *L. ovata* Drap. littorales se rencontrent surtout à l'embouchure des rivières. En outre, devant Yvoire, le revêtement végétal du fond n'est pas continu, ce qui oblige les Limnées à ramper fréquemment sur le limon. Les influences du mouvement de l'eau et du substratum semblent donc s'additionner et se traduire par un allongement tout particulier de la coquille. Cependant, je reconnais que cette hypothèse présente des points faibles et que, même dans des aquariums à eau stagnante, il est possible d'obtenir des formes allongées de *L. ovata* Drap. typique.

Si les deux principales conditions qui déterminent la métamorphose des Limnées littorales en Limnées profondes sont le changement de nourriture et de substratum, la rareté des formes intermédiaires est facilement explicable. La limite entre les zones littorale et profonde est nettement marquée par l'arrêt de la flore verte et l'apparition du fond limoneux et le passage d'une zone à l'autre se fait d'une façon assez brusque. Cependant, je crois que, par leur taille les Limnées profondes d'Yvoire, et par les caractères de leur coquille les exemplaires de la sous-variété *foreli* Cless., doivent être considérés comme des formes intermédiaires entre *L. ovata* Drap. littorale et *L. ovata* Drap. profonde. Piaget donne deux figures de *L. foreli* Cless. dont l'une (65, fig. 11) représente un individu se rapprochant

de *L. ovata* Drap. du littoral, tandis que l'autre (65, fig. 10) est semblable à *L. ovata* Drap. franchement profonde.

J'ai tenté de donner une représentation graphique de la variation de la coquille chez *L. ovata* Drap. et *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless., en procédant de la façon suivante. Après avoir mesuré sur 67 formes littorales et 94 formes profondes adultes, la hauteur et la largeur de la coquille, la hauteur et la largeur de la bouche, je compte le nombre des individus dont l'une de ces dimensions est comprise entre des limites déterminées, ce qui me donne les tabelles ci-dessous.

Limnaea ovata Drap.

Hauteur de la coquille.		Largeur de la coquille.		Hauteur de la bouche.		Largeur de la bouche.	
mm.	Nombre d'exemplaires.	mm.	Nombre d'exemplaires.	mm.	Nombre d'exemplaires.	mm.	Nombre d'exemplaires.
14,5		9,5		10,5		7,5	
	8		1		3		4
15,5		10,5		11,5		8,5	
	19		10		10		17
16,5		11,5		12,5		9,5	
	15		18		22		23
17,5		12,5		13,5		10,5	
	14		17		12		8
18,5		13,5		14,5		11,5	
	4		7		11		9
19.5		14,5		15,5		12,5	
	3		6		4		5
20,5		15,5		16,5		13,5	
	3		7		4		1
21,5		16,5		17,5		14,5	
	1		1		1		
22,5		17,5		18,5			

Limnaea ovata var. *profunda* Cless.

Hauteur de la coquille.		Largeur de la coquille.		Hauteur de la bouche.		Largeur de la bouche.	
mm.	Nombre d'exemplaires.	mm.	Nombre d'exemplaires.	mm.	Nombre d'exemplaires.	mm.	Nombre d'exemplaires.
5,5		2,5		2,5		1,5	
	6		8		4		14
6,5		3,5		3,5		2,5	
	5		13		14		35
7,5		4,5		4,5		3,5	
	17		32		24		35
8,5		5,5		5,5		4,5	
	16		27		26		9
9,5		6,5		6,5		5,5	
	16		11		19		1
10,5		7,5		7,5		6,5	
	14		3		6		
11,5		8,5		8,5			
	12				1		
12,5				9,5			
	6						
13,5							
	2						
14,5							

En portant les dimensions en millimètres sur l'axe des abcisses et le nombre d'individus sur l'axe des ordonnées, nous obtenons les courbes représentées sur les figures 1 et 2 (p. 514).

En examinant les courbes de variation des Limnées littorales, on voit que leur allure est très semblable, ce qui suggère l'idée qu'en évaluant les rapports

$$\frac{\text{hauteur de la coquille}}{\text{largeur de la coquille}} = \alpha, \quad \frac{\text{hauteur de la bouche}}{\text{largeur de la bouche}} = \beta,$$

ainsi que le quotient $\frac{\alpha}{\beta} = \gamma$, on arriverait peut-être à trouver

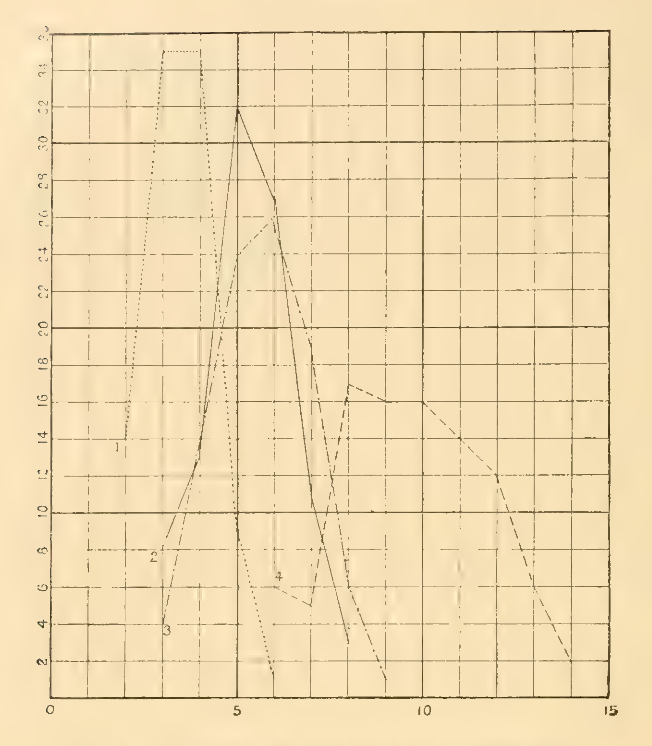


Fig. 1. — Courbes de variation de *L. ovata* Drap.

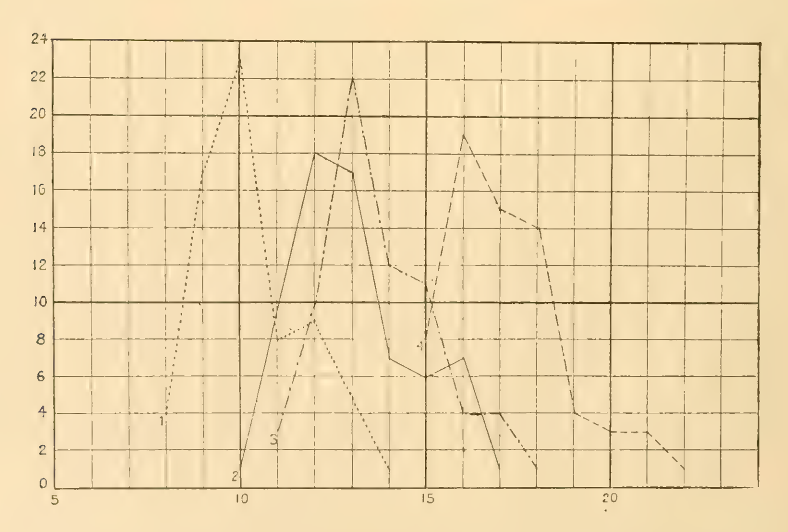


Fig. 2. — Courbes de variation de *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless.
1. Largeur de la bouche. — 2. Largeur de la coquille. — 3. Hauteur de la bouche.
4. Hauteur de la coquille.

des valeurs suffisamment constantes pour être utilisées dans la détermination des variétés. Mais, déjà chez les Limnées profondes, le parallélisme des courbes a disparu; la hauteur de la coquille subit une variation beaucoup plus accentuée que les dimensions de la bouche.

Je dois relever le fait intéressant que les limites de la variation de ces Limnées vivant dans des milieux différents ne coïncident pas. Pour réunir les courbes de variation des Limnées littorales et profondes, nous sommes obligé d'intercaler entre elles les points fournis par les dimensions des formes intermédiaires d'Yvoire. Nous obtenons par cette réunion, des courbes à deux sommets caractéristiques pour les organismes vivant en milieux dissemblables.

L'asymétrie des courbes de variation, soit des Limnées littorales, soit des Lymnées profondes est frappante. La partie ascendante se rapproche beaucoup plus de la verticale que la partie descendante.

Limnaea palustris Müll. Chez cette espèce la variation de taille et de forme est bien connue (Pl. 15, fig. 161-170). Dans certains marais trop restreints pour présenter des conditions différentes de milieu, j'ai rencontré plusieurs variétés. Il semble donc que cette variation de *L. palustris* Müll. n'est pas due, du moins en partie, à des facteurs externes mais à des facteurs internes. Il serait intéressant d'étudier cette question par voie expérimentale.

Sous l'influence du milieu abyssal, la *L. palustris* Müll. présente une variation analogue à celle de *L. ovata* Drap. ; la taille diminue sensiblement (Pl. 15, fig. 171) et la coquille devient mince et très pâle.

Hérédité.

J'ai entrepris un certain nombre de recherches, ayant pour but de déterminer dans quelle mesure les caractères acquis sous l'influence du milieu abyssal sont héréditaires. Mes expériences ont porté sur quelques générations successives de *L.*

ovata Drap. var. *profunda* Cless. et *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot. et m'ont fourni des résultats d'un certain intérêt.

Limnaea ovata Drap. var. *profunda* Cless. L'élevage des formes de *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless. a déjà été tenté par Brot (18) qui, malheureusement, n'en a pas publié les résultats.

Par contre, Forel (39) déclare assez clairement que les caractères de la coquille des Limnées profondes se modifient après quelques générations. Mais il ajoute qu'une Limnée jeune, venant des fonds du lac et élevée en aquarium, garde ses caractères : « elle est bien loin d'avoir repris la taille et la forme d'une *L. auricularia* L. du littoral. C'est une *L. foreli* Cless. un peu mieux nourrie que ses sœurs. »

J'ai fait, de mon côté, un certain nombre d'essais d'élevage en aquarium et à la température du laboratoire (18°-20°) sur des individus provenant directement du fond. Ces essais ont généralement été infructueux, mes sujets périssant au bout de peu de temps à de rares exceptions près. Les fig. 136 et 137 de la Pl. 15 montrent deux Limnées profondes ayant vécu l'une 2 mois, l'autre 5 mois en aquarium. J'attribue la mort précoce de ces animaux à l'action d'une température trop élevée. De nouvelles tentatives, faites récemment en milieu tempéré, m'ont donné de meilleurs résultats.

En général, l'élevage des Limnées profondes sorties du milieu abyssal, lorsque, bien que jeunes, elles ont atteint une certaine taille, ne donne guère de résultats intéressants. Comme Forel l'a remarqué, leurs caractères morphologiques ne changent pas d'une façon appréciable.

Il en est autrement quand on opère sur des individus à l'état embryonnaire, encore enfermés dans la coque de l'œuf, et lorsqu'on peut élever plusieurs générations successives.

Dans le produit du dragage opéré le 19 août 1911 à une profondeur de 100ᵐ devant Ouchy, j'ai trouvé 6 exemplaires de *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (toutes déterminées comme *L. yungi* Piag. par M. Piaget lui-même (Pl. 15, fig. 138-143). Je

les ai placées le jour même dans un aquarium avec quelques branches d'*Elodea*. Pour éviter toute introduction d'œufs de Limnées étrangères, ces plantes ont été prises aux bacs du jardin botanique dans lesquels je n'ai jamais constaté la présence de ces Mollusques. Inutile de dire que, pour plus de précaution, les branches utilisées avaient subi un examen attentif et un lavage soigné.

Le lendemain matin, 20 août, j'ai trouvé une ponte déposée librement sur le fond de l'aquarium.

Un mois plus tard les petites Limnées sont sorties de l'œuf. Je les ai transportées dans un aquarium rectangulaire d'une capacité de 4 $^1/_2$ litres dont le fond était recouvert d'une couche d'environ 0^m,02 de limon, provenant du lac et soigneusement tamisé. Comme nourriture, quelques branches d'*Elodea*. L'aquarium couvert fut placé sur le bord de la fenêtre du laboratoire à une température de 18°-20°. Dans ces conditions, mes jeunes animaux se sont très bien portés, et, au bout de quelques semaines déjà, j'ai pu noter des dissemblances entre leur coquille et celle de leurs parents, ainsi qu'une tendance marquée à prendre la forme de *L. ovata* Drap. Les figures 144-148 représentent cinq de ces exemplaires, âgés respectivement de 6 (144), 10 (145-146), 12 (147) et 15 (148) mois. Ces coquilles appartiennent à n'en pas douter à *L. ovata* Drap.

De cette première génération de Limnées en est issue une seconde qui a été élevée dans les mêmes conditions. La fig. 149 de la pl. 15 représente la coquille d'un de ces exemplaires, déterminée par M. Piaget comme *L. ovata* Drap. Les caractères de la coquille, forme, épaisseur, coloration, sont sans aucune contestation possible, les mêmes que ceux de *L. ovata* Drap. du littoral. Il a donc suffi d'une génération pour que le retour à la forme souche se soit opéré.

Au moment où j'écris ces lignes, la troisième génération vient d'éclore.

J'ai renouvelé ces expériences à plusieurs reprises avec des résultats semblables tant que j'ai conservé les conditions de milieu indiquées plus haut. Mais un changement de ces condi-

tions entraîne un changement des résultats. En voici un exemple.

Une ponte, provenant d'un exemplaire sorti de mes premiers élevages, appartenant à *L. ovata* Drap. (Pl. 15, fig. 153, 10 mois) et fille d'une *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless. sous-var. *yungi* Piaget, a été placée dans un bocal cylindrique (haut. 15 cm. : diam. 8 cm.), à moitié plein de limon, avec quelques branches d'*Elodea*. Le bocal, bien fermé et placé dans une chambre dont la température ne dépassait pas 10°-12°, ne recevait qu'une lumière faible. Dans ces conditions l'*Elodea* s'est putréfiée en partie et mes Limnées, vivant dans ce milieu défavorable, sont restées petites et chétives. Elles ont été déterminées comme *L. foreli* Cless. par M. PIAGET (Pl. 15, fig. 154-155).

J'ai répété l'expérience toujours avec le même résultat (Pl. 15, fig. 156-160).

En résumé, si l'élevage a lieu dans des conditions satisfaisantes de nutrition, de température, d'aération et d'éclairage, nous assistons à un retour complet des formes profondes au type littoral. Si, au contraire, ces mêmes conditions sont mauvaises, ce retour s'arrête à un stade intermédiaire, la *L. foreli* Cless.

Dans le premier cas j'ai obtenu :

1re gén. (venant du lac), *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless. sous.-var. *yungi* Piaget.

2me gén. (élevée en aquarium), *L. ovata* Drap.

3me gén. » » » *L. ovata* Drap.

tandis qu'en élevant la 2me génération en milieu favorable et la 3me en milieu défavorable, le résultat a été :

1re gén. *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless. sous-var. *yungi*.

2me gén. *L. ovata* Drap.

3me gén. *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless sous-var. *foreli* Cless.

Les caractères de l'appareil génital, chez tous les exemplaires de ces diverses générations, se sont montrés constants et identiques à ceux de *L. ovata* Drap.

Si la forme et la taille des Limnées profondes sont sujettes à varier d'une génération à l'autre sous l'influence du milieu, il n'en est pas de même pour leur coloration. Je ne puis certifier que, chez ces animaux, l'albinisme soit héréditaire, n'ayant jamais pu obtenir des pontes d'individus albinos. Mais d'après les observations faites dans la série animale, cela me paraît probable. Par contre, l'observation suivante prouve l'hérédité du mélanisme.

Un exemplaire de *L. ovata profunda-melanotica* récolté à une profondeur de 100^{m} a pondu, le jour suivant, quelques heures avant sa mort, 9 œufs dont 3 seulement se sont développés. Des 3 individus obtenus (Pl. 15, fig. 150-152) 2 étaient mélanotiques, le troisième présentait la coloration normale de *L. ovata* Drap. var. *profunda-typica*. Ce fait montre en outre une disjonction des caractères de la pigmentation.

Je dois dire qu'il m'a été impossible jusqu'ici d'obtenir des pontes provenant du croisement des différentes variétés.

Limnaea palustris Müll. var. *abyssicola* Brot. Les *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot., élevées à partir de l'œuf dans des conditions de milieu semblables à celles que j'ai indiquées pour *L. ovata* Drap. var. *profunda* Cless., présentent, plus encore que cette dernière espèce, un retour rapide à la forme typique. A la première génération, la coquille même recouverte par la coque de l'œuf, montrait déjà une coloration brunâtre. Avec l'âge, tous les caractères des jeunes individus se sont de plus en plus rapprochés de ceux de la *L. palustris* Müll. J'ai reproduit, pl. 15, des coquilles d'exemplaires de 3 mois (fig. 172), de 6 mois (fig. 173-174) et de 15 mois (fig. 175-176). La seconde génération revêt également, d'une façon plus accentuée encore, les caractères de *L. palustris* Müll., avec une coquille plus solide que dans la 1re génération (fig. 177-178). Si, tout en devenant supérieure à celle des représentants abyssaux de l'espèce, la taille des individus reste relativement petite, cela tient certainement à l'exiguïté de l'aquarium dans lequel ils sont élevés. L'influence des milieux restreints sur la taille

des Mollusques est assez connue pour que je n'aie pas besoin d'insister.

Dans le chapitre consacré à l'étude de la radula, j'ai montré que cet organe, chez *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot., se distinguait de celui de *L. palustris* Müll. par sa dent centrale courte et large et ses dents latérales toutes tricuspidées. Or, dans les générations élevées en aquarium, ces différences ne se maintiennent pas. La radula reprend l'aspect typique qu'elle présente chez *L. palustris* Müll. Les caractères acquis par cet organe sous l'influence du milieu abyssal ne sont pas plus héréditaires que ceux de la coquille.

J'ajouterai maintenant quelques observations relatives à la disparition et à la réapparition de certains instincts intimement liés à la nature du milieu.

Les Limnées littorales, on le sait, protègent leurs pontes contre l'action des vagues et des courants en les collant aux plantes aquatiques et aux corps solides sur lesquels elles vivent. Chez les Limnées profondes, cette fixation devient impossible, étant donné la nature limoneuse du substratum ; les pontes sont déposées librement.

Quatre fois, j'ai pu remarquer que les Limnées, ramenées du fond du lac et transportées dans un aquarium à fond et parois nus, continuaient à déposer leurs pontes sans les coller au verre. On peut se demander si l'instinct que présentent les Limnées littorales de protéger leurs œufs en les fixant a totalement disparu chez les Limnées profondes, ou s'il réapparaît lorsqu'on place ces animaux dans des conditions semblables à celles du littoral.

Les deux générations de *L. ovata* Drap. var. *profunda* et *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot. élevées en aquarium m'ont donné environ 45 pontes, dont j'ai trouvé un certain nombre collées contre le verre et les branches d'*Elodea* et les autres déposées librement à la surface du limon. On pourrait donc, d'après ces observations, croire que l'instinct qui pousse la Limnée à assurer de son mieux la survivance de sa progéniture tend à réapparaître.

Mais en élevant dans des aquariums garnis de la même façon des *L. truncatula* Müll. ramassées dans un petit bassin artificiel des environs de Lausanne et qui n'avaient certes jamais connu de profondeurs lacustres, j'ai pu me rendre compte qu'elles se comportaient comme mes Limnées profondes. Elles collèrent leurs œufs ou les laissèrent libres, selon probablement que le moment de la ponte les surprît grimpant sur les plantes aquatiques ou rampant à la surface du limon.

Il semble donc que, si les Limnées collent leurs œufs, il ne s'agit nullement d'un instinct; elles n'ont aucune tendance à choisir le substratum voulu pour que l'adhérence puisse se produire.

Origine des Limnées profondes.

L'étude de la morphologie des Limnées du Léman m'a permis d'affirmer que les formes profondes ne sont que les représentants abyssaux des formes littorales et cette affirmation est justifiée par leur variation et leur hérédité. Il me reste, dans ce dernier chapitre, à élucider les questions relatives à l'époque où la migration des Limnées littorales vers les fonds a pu s'opérer.

Forel (44) a dit : « Si le Léman existait avant l'époque glaciaire, ce que je conteste, s'il possédait une population dans ses eaux profondes, cette population a été anéantie dès l'envahissement des glaciers, et la société actuelle n'est pas la descendante directe de la société abyssale anté-glaciaire. » Nous pouvons donc être à peu près certains que le peuplement des fonds s'est opéré à l'époque post-glaciaire; mais ne s'est-il fait qu'au début de cette époque ou se continue-t-il actuellement?

Cette dernière opinion a été tout particulièrement soutenue par F.-A. Forel. Pour lui, les animaux littoraux transportés dans le milieu abyssal y trouvent des conditions de vie peu favorables. Ils végètent pendant quelques générations, de moins en moins nombreuses, qui finissent par s'éteindre. Mais, de tous temps, arrivent dans les fonds de nouveaux émigrés de la région

littorale, remplaçant les disparus pour disparaître à leur tour. « Toujours et à toute époque il y a eu descente dans la profondeur de nombreux individus littoraux qui s'y sont établis et qui y ont fait souche. Mais la descendance de ces familles abyssales n'est pas longtemps prolongée ; le milieu ne leur est pas assez favorable pour qu'elles y prospèrent et les races n'ont pas de longue postérité. Chaque variété abyssale s'établit facilement, mais elle a peu de générations dans sa descendance. Le renouvellement est fréquent, mais il n'est pas durable » (44).

A cette conception s'oppose celle de Zschokke (98-100), pour lequel un certain nombre d'animaux de la faune profonde des lacs ne sont pas des « Kümmerformen » dans le sens de Forel, mais des restes de la faune de l'époque glaciaire. A la fin de cette époque, ces « Glazialrelikten », fuyant la température trop élevée du littoral, se sont réfugiés dans les abysses lacustres que leurs descendants peuplent à l'heure actuelle. « Späteren und ausgedehnteren Nachforschungen bleibt es vorbehalten zu entscheiden, welcher der beiden Theorien über den Ursprung der Tiefenmollusken und die Bedeutung der « Kümmerformen » der Vorzug zu geben sei. Fast möchte mir scheinen, dass beide nebeneinander bestehen bleiben können und jede für die Deutung gewisser Spezialfälle zu versenden ist. Es wäre wohl denkbar, dass gewisse Tiefenpisidien (z. B. *P. foreli* Eiszeittiere sind, andere dagegen ihre Entstehung sekundär littoralen, besser entwickelten Vorfahren verdanken. Es vird auch zu entscheiden sein, welche Hypothese besser auf die Limnaeen der Tiefsee angewendet werden kann. Auch sie erscheinen profund in « Kümmerformen », welche im habitus mit hochalpinen Vertretern der Gruppe manche Analogie zeigen » (99).

Il faut bien remarquer que ce savant ne songe pas à appliquer sa théorie à tous les animaux des fonds, mais que cependant il envisage la possibilité de l'origine glaciaire des Limnées profondes.

Piaget (65), au contraire, nous l'avons déjà vu, est franchement partisan d'une origine ancienne, quoiqu'il ne précise ni l'époque ni les causes de la migration des Limnées vers les

abysses. A l'appui de sa thèse il présente deux arguments, dont le premier est tiré de la constance des caractères conchyliologiques des 4 espèces qu'il a distinguées et qui d'après lui ne se confondent jamais ; ce qui lui permet de dire : « L'évolution des espèces profondes a été relativement faible. En d'autres termes chaque espèce profonde est plus proche de sa forme ancestrale que la forme littorale correspondante. » Le second argument de PIAGET repose sur une particularité intéressante de la distribution géographique des Limnées littorales et profondes : « la *L. limosa* L. var. *sublittoralis* Piaget qui par sa variation de la coquille est une forme purement littorale, a été draguée par M. YUNG jusqu'à 30 et 50^{m} de fond ; tandis que *L. foreli* Cless., espèce abyssale, s'élève jusque entre 30 et même 15^{m} devant Morges d'où me l'a envoyée M. le Professeur FOREL. »

Je n'insiste pas sur le premier argument de PIAGET. Je pense avoir suffisamment démontré au cours de mon travail que la variation de la coquille sous l'influence des conditions actuelles du milieu rend très sujettes à caution les preuves tirées des caractères conchyliologiques. Ces caractères ne me paraissent d'aucune valeur dans la question d'origine, ancienne ou moderne, des formes profondes.

Son second argument m'arrêtera davantage. Il est basé sur le fait qu'à une certaine profondeur, dans le même milieu, on peut trouver côte à côte des formes littorales et des formes profondes, et semble donc montrer que l'influence des conditions du milieu ne suffit pas à expliquer les différences existant entre ces formes. Si l'on admet *a priori* la constance des caractères présentés par la coquille, la valeur de cet argument est indiscutable ; les Limnées profondes peuvent être des « Glazialrelikten. » Mais j'ai pu démontrer que d'une génération à l'autre il est possible de transformer les Limnées profondes en Limnées littorales et les *L. ovata* Drap. en *L. foreli* Cless. par un changement déterminé des conditions d'élevage ; mais ce changement restait sans effet lorsqu'il s'exerçait sur une seule génération d'individus et à partir d'un certain âge. A la lumière

de ces données expérimentales, la présence simultanée dans le même milieu de formes littorales et profondes ne comporte qu'une explication : une seule de ces formes est née dans ce milieu, l'autre y est arrivée déjà développée, par voie de migration. Cette migration peut être passive ou active. Lorsqu'on rencontre des Limnées franchement littorales dans des profondeurs considérables, comme cela m'est arrivé devant Ouchy, il s'agit sans aucun doute d'une migration passive. Mais, dans les faibles profondeurs, la migration peut fort bien être active et s'opérer aussi bien du fond vers le littoral qu'en sens inverse.

Du reste, il n'est pas nécessaire d'invoquer cette hypothèse dans la discussion du second argument de Piaget. Cet auteur se base sur le fait que Forel a trouvé près de Morges deux exemplaires de *L. foreli* Cless. à 15[m] de profondeur. Or, devant cette localité il existe une zone assez large dépourvue de toute végétation, et les œufs des Limnées littorales qui peuvent y être entraînés donneront naissance à des individus mal partagés au point de vue de la nourriture. Dans ces conditions, il se passera ce qui s'est passé dans mes élevages où de jeunes exemplaires de *L. ovata* Drap., placés dans un milieu défavorable dès le début de leur existence, sont restés petits et chétifs et ont présenté les caractères de *L. foreli* Cless.

Pas plus que le premier, le second argument de Piaget basé sur la distribution géographique ne suffit à démontrer l'origine glaciaire des Limnées profondes. Cette distribution géographique nous fournit au contraire deux faits qui montrent bien la valeur de l'hypothèse de Forel.

1° Les Limnées profondes ne se rencontrent que dans les régions où il existe des Limnées littorales.

2° Le nombre de ces Limnées diminue avec la profondeur.

Si les formes profondes des Limnées lacustres sont des « Glarialrelikten », ces deux faits restent inexplicables. On ne peut guère comprendre que pendant les milliers d'années qui nous séparent de l'époque glaciaire, ces animaux ne se soient pas répartis d'une façon uniforme dans le milieu abyssal

lacustre où les conditions de vie sont presque partout les mêmes.

La quasi disparition de *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot est également très significative. J'ai signalé plus haut la réduction progressive du nombre des mares à proximité du Léman et les difficultés de plus en plus considérables que rencontre le transport de *L. palustris* Müll. dans le lac. La corrélation de ces deux faits me semble extrêmement étroite. Si, comme l'indique Forel, *L. palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot était très abondante devant Morges entre 1870 et 1875, c'est qu'à cette époque et bien des riverains s'en souviennent encore, la communication entre les mares et le lac se faisait largement pendant une bonne partie de l'année.

Tout en me déclarant partisan convaincu de la théorie de Forel et en admettant que sans aucun doute les formes profondes proviennent des Limnées littorales actuelles et qu'actuel aussi est leur établissement dans les abysses lacustres, je dois avouer qu'il est difficile de déterminer pourquoi, des quatre espèces littorales ou voisines du littoral, deux seulement, *L. ovata* Drap. et *L. palustris* Müll. sont représentées dans les fonds. On peut invoquer, comme je l'ai fait dans ma note préliminaire (71), certains arguments tirés de l'habitat et de la morphologie de ces espèces. *L. ovata* Drap. habite plus particulièrement l'embouchure des rivières, ce qui l'expose à être facilement entraînée dans les fonds ; la sole pédieuse de *L. palustris* Müll. offre une faible surface adhésive, l'animal résiste difficilement à l'action des vagues et des courants. Mais, si on peut à la rigueur expliquer ainsi la présence dans les fonds des représentants de ces deux espèces, on n'explique pas du même coup l'absence de formes abyssales de *L. stagnalis* L. et *auricularia* L.

M. le Prof. Simroth (81) a attiré mon attention sur les renseignements que pouvait donner à ce sujet la distribution géographique étendue de *L. palustris* Müll. « *L. palustris* ist diejenige Species, welche die grösste Ausdehnung in der geographischen Breite hat, denn einmal lebt sie in Afrika, andererseits be-

wohnt sie die Länder rings um den Nordpol. Die Gewöhnung an derartige Gegensätze, die nur in langer Zeit gewonnen werden konnte, mochte sie am besten zur Ueberwinderung der Seetiefe mit ihrem kühlem Wasser befähigen. »

Sans trop me préoccuper de rechercher si cette vaste distribution est la cause, ou, ce qui me paraît plus logique, l'effet de la résistance toute particulière de *L. palustris* Müll. aux variations des conditions du milieu, je trouve qu'effectivement il y a là un intéressant parallélisme à établir. Il en est de même pour ce qui concerne *L. ovata* Drap. L'existence de cette espèce a été constatée par Issel (54) dans les eaux thermales d'Italie ; Zschokke et ses élèves l'ont trouvée dans les eaux froides des sources, des ruisseaux et des lacs des hautes Alpes (12, 84, 97, 98).

Il semble donc que c'est par suite de leur manque de résistance aux basses températures que *L. stagnalis* L. et *L. auricutaria* L. n'ont pu s'adapter au milieu abyssal.

Il serait intéressant d'étendre cette étude des Limnées littorales et profondes, de leur variation et de leur origine, à l'ensemble des lacs subalpins. A l'heure actuelle, on connaît la présence des Limnées profondes dans les lacs d'Annecy, de Neuchâtel, de Lugano, de Côme, de Wallenstadt, de Zug, de Constance, tandis qu'elles semblent absentes dans le lac de Zurich.

Dans le lac des Quatre-Cantons, Asper (cité par Zschokke 98) avait constaté la présence de Limnées dans les profondeurs de 50 à 80 mètres. Surbeck (85) ne les a pas retrouvées et pendant longtemps Zschokke n'a pas été plus heureux. Récemment, il a rencontré à une profondeur de 50^{m} un exemplaire de *L. mucronata* Held. (variété de *L. ovata* Drap., d'après Geyer), et en 1911, par 30 à 40^{m} de fond, les quatre exemplaires de L. *foreli* Cless., dont j'ai parlé à plusieurs reprises. Il semble donc que, dans ce lac, les Limnées profondes ont, depuis les recherches d'Asper (4), disparu pendant un certain temps et qu'elles tendent à réapparaître. La curieuse analogie qui existerait à ce point de vue entre les Limnées profondes du lac des Quatre-

Cantons et la *L. palustris* Müll. var *abyssicola* Brot du Léman est très intéressante et conduit à l'hypothèse qu'il pourrait s'être produit une modification de la faune littorale du premier de ces lacs, marquée par une disparition de *L. ovata* Drap. pendant une certaine période. Je n'insiste pas, faute de bases suffisantes ; mais je ne puis m'empêcher de signaler que Bourguignat, en 1862, n'a pas trouvé de *L. ovata* Drap. sur le littoral du lac des Quatre-Cantons, tandis qu'en 1899 Surbeck (85) y signale l'existence de *L. ovata* Drap. var. *lacustrina*.

Pour être à même de discuter l'origine des Limnées profondes des lacs, j'ai dû successivement étudier la morphologie et la biologie des formes littorales et profondes. Or, si j'ai pu arriver à quelques résultats certains bien que modestes, c'est parce que dès le début de mes recherches, j'ai appris à me méfier de la valeur absolue présentée par les caractères de la coquille des Mollusques. L'étude expérimentale de la variation de ces caractères sous l'influence de causes actuelles est un domaine à explorer, et cette exploration, j'en suis certain, amènera des modifications sensibles dans les classifications zoologique et paléontologique aujourd'hui en usage pour certains genres de Mollusques.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. André, E. *Contribution à l'anatomie et la physiologie des Ancylus lacustris et fluviatilis*. Rev. suisse Zool., t. 1, 1893.
2. Id. — *Le pigment mélanique des Limnées*. Rev. suisse Zool, t. 3, 1895.
3. Id. — *Note sur une Limnée de la faune profonde du lac Léman*. Journ. of Malacol., t. 8, 1901.
4. Asper. *Beiträge zur Kenntnis der Tiefseefauna der Schweizerseen*. Zool. Anz., Bd. 3, 1880.
5. Bäcker, R. *Zur Kenntnis der Gastropodenaugen*. Zool. Anz., B. 25, 1902.
6. Id. — *Die Augen einiger Gastropoden*. Arbeit zool. Inst. Univ. Wien, t. 14, 1903.
7. Baker, F. C. *Notes on the genitalia of Lymnaea*. Amer. Natur., vol. 39, 1905.
8. Id. — *The Lymnaeidae of North and Middle America recent and fossil*. Chicago Acad. Sc. Spec. public. 3, 1911.
9. Baudelot. *Recherches sur l'appareil génital des Mollusques gastéropodes*. Ann. Sc. nat. Zool., t. 19, 1863.
10. Biedermann und Moritz. *Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. III. Ueber die Funktion der sogenannten Leber der Mollusken*. Arch. ges. Physiol., Bd. 75, 1899.
11. Bollinger. *Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung*. Thèse, Bâle, 1909.
12. Bornhauser. *Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels*. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Biol. suppl. (4), 1912.
13. Brandt. *Von den armenischen Alpenseen*. Zool. Anz., Bd. 2 u. 3, 1879, 1880.
14. Brockmeier, H. *Beiträge zur Biologie unserer Süsswassermollusken*. Forsch. Bericht. biol. Stat. Plön., t. 4, 1896.
15. Id. — *Die Lebensweise der Limnaea truncatula*. Forsch. Bericht. biol. Stat. Plön., I, 6 (2), 1898.
16. Id. — *Süsswasserschnecken als Planktonfischer*. Ibid., 1898.
17. Id. — *Die Züchtung der Limnaea truncatula aus Laich einer Limnaea palustris*. Verh. 5. Intern. Zool. Congr. Berlin, 1902.

18. Brot, A. *Mollusques*. In. : F. A. Forel : *Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman*, 1re série. Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. 13, 1874.

19. *Carte des sondages du lac Léman*. Bur. topogr. fédéral, 1891.

20. Clessin, S. *Die Mollusken der Tiefenfauna unserer Alpenseen*. Malakzool. Bl., Bd. 24, 1878.

21. Id. — *Deutsche Exkursions-Molluskenfauna*. 2. Aufl., Nürnberg, 1884.

22. Id. — *Exkursions-Molluskenfauna Ungarns und der Schweiz*. Nürnberg, 1887.

23. Dybowski, B. *O faunie mieczakow bajkalskich (Ueber die Fauna der Baikal-Mollusken)*. Kosmos, Bd. 36, Lemberg, 1911.

24. Dybowski, W. *Die Gastropodenfauna des Baikal-Sees anatomisch und systematisch bearbeitet*. Mem. Acad. Sc., St-Pétersbourg, 1875.

25. Id. — *Studien über die typischen Formen der Zahnplatten der lithuanischen lungenatmenden Binnenschnecken*. Malak. Blät., N. F., t. 8.

26. Id. — *Studien über die Zahnplatten der Gattung Limnaea Lam*. Bull. Soc. Nat. Moscou, t. 59, n° 4, 1884.

27. Id. — *Studien über die Mundwerkzeuge der Limnaea palustris*. Sitz.-Bericht. Dorpat. naturf. Gesell., 1886.

28. Id. — *Studien über die Mundwerkzeuge der Gulnaria peregra Müll*. Ibid., 1886.

29. Id. — *Ueber die Zahnplatten der Gulnaria-Arten*, Bull. Soc. Nat. Moscou, t. 61, 1886.

30. Id. — *Beobachtung über das Wachstum der Limnaea stagnalis L*. Nachbl. deutsch. malak. Gesell., t. 32., 1900.

31. Eisig. *Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsorgane von Lymnaeus*. Zeitschr. wissens. Zool., Bd. 19, 1869.

32. Fehlmann. *Die Tiefenfauna des Luganersees*. Intern. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. Biol. Suppl. (4), 1911.

33. Forel, F.-A. *Introduction à l'étude de la faune profonde du lac Léman*. Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. 10, 1869.

34. Id. — *Faune profonde du lac Léman*. Actes Soc. helv. Sc. nat., 1874.

35. Id. — *Faune profonde du lac Léman*. Actes Soc. helv. Sc. nat., 1875.

36. Forel, F.-A. *Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat. : *a)* 1874 (1), vol. 13; *b)* 1875 (2), vol. 14; *c)* 1876 (3), vol. 14; *d)* 1878 (4), vol. 15; *e)* et *f)* 1879 (5 et 6), vol. 16.

37. Id. — *Températures lacustres. Recherches sur la température du lac Léman et d'autres lacs d'eau douce.* Arch. Sc. phys. et nat. Genève, t. 4, 1880.

38. Id. — *Etudes zoologiques dans les lacs de Savoie.* Rev. savoisienne, 1884.

39. Id. — *La faune profonde des lacs suisses.* Mém. Soc. helv. Sc. nat., vol. 29, 1885.

40. Id. — *La pénétration de la lumière dans les lacs d'eau douce.* Festschr. f. Alb. Kölliker. Leipzig, 1887.

41. Id. — *L'éclairage des eaux profondes du lac Léman.* Assoc. franç. Avanc. Sc., 1888.

42. Id. — *Transparence des eaux du Léman, ses variations périodiques et ses variations locales.* Rec. inaug. Univ. Lausanne, 1892.

43. Id. — *Thermique des lacs d'eau douce.* Arch. Sc. phys. et nat. Genève, t. 28, 1892.

44. Id. — *Le Léman.* 3 vol., Lausanne, 1892-1894.

45. Id. — *Zoologie lacustre.* Arch. Sc. phys. nat., t. 32, 1894.

46. Id. — *Recherches sur la transparence des eaux du Léman.* Verhandl. naturf. Gesell. Basel, Bd. 16, 1902.

47. Id. — *Programme d'études de biologie lacustre.* Ann. biol. lacustre, t. 1, 1906.

48. Germain. *Mollusques de la France et des régions voisines.* Vol. 2, Paris, 1913.

49. Geyer, D. *Die Weichtiere Deutschlands.* Naturwiss. Wegweiser. Stuttgart, 1909.

50. Id. — *Unsere Land- und Süsswassermollusken.* 2. Aufl., Stuttgart.

51. Honigmann, H. *Limnaea (Gulnaria) ovata Drap. var. köhleri var. nova.* Nachbl. deutsch. malak. Gesell., Bd. 38, 1906.

52. Id. — *Beiträge zur Kenntnis des Albinismus bei Schnecken.* Ibid., 1906.

53. Imhof. *Wassermolluskenfauna der Schweiz, insbesondere der Seen.* Biol. Centralbl., Bd. 21, 1901.

54. Issel, R. *Sulla termobiosi negli animali aquatici.* Atti Soc. ligust. Sc. nat. Geogr., vol. 17, 1906.

55. Klotz, J. *Beitrag zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie des Geschlechtsapparates von Lymnaeus.* Ienaische Zeitschr. Naturw., Bd. 23, 1889.

56. Id. — *Generative apparatus of Lymnaeus.* Journ. R. microscop. Soc. London, 1889.

57. Lampert, K. *Das Leben der Binnengewässer.* 2. Aufl., Leipzig, 1910.

58. Lang, A. *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Mollusca.* Bd. 3, Lief. 1, 1900.

59. Lehmann, R. *Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgegend Stettins und in Pommern, mit besonderer Berücksichtigung ihres anatomisches Baues.* Cassel, 1873.

60. Locard, A. *Les coquilles des eaux douces et saumâtres de France.* Paris, 1893.

61. Moquin-Tandon. *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France, contenant des études générales sur leur anatomie et leur physiologie et la description particulière des genres, des espèces et des variétés.* Paris, 1855.

62. Pauly, A. *Ueber die Wasserathmung der Limnaeiden.* München, 1877.

63. Pelseneer, P. *Prosobranches aériens et Pulmonés branchifères.* Arch. Biol., t. 14, 1895.

64. Piaget, J. *Les Limnées des lacs de Neuchâtel, Bienne, Morat et des environs.* Journ. Conchyl., vol. 59, 1911.

65. Id. — *Les récents dragages malacologiques de M. le Prof. Emile Yung dans le lac Léman.* Journ. Conchyl., vol. 60, 1911.

66. Id. — *Nouveaux dragages malacologiques de M. le Prof. Yung dans la faune profonde du Léman.* Zool. Anz., B. 42, 1913.

67. Pilossian, V. *Etude sur la structure de l'œil chez les Gastéropodes du genre Physa, Physa acuta Drap., Physa hypnorum Drap., Physa fontinalis Drap.* Thèse, Genève, 1912.

68. Du Plessis-Gouret, G. *Essai sur la faune profonde des lacs de la Suisse.* Mém. Soc. helv. Sc. nat., vol. 29, 1885.

69. Prévost, C. *De la génération chez la Limnée : Helix palustris.* Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, t. 4, 1828.

70. Rajat, H. *Influence de la température sur la croissance des Mollusques.* Mém. Soc. linn., Lyon.

71. Roszkowski, W. *Notes sur les Limnées de la faune profonde du lac Léman.* Zool. Anz., Bd. 40, 1912.

72. Roszkowski, W. *A propos des Limnées de la faune profonde du lac Léman.* Zool. Anz., Bd. 42, 1913.

73. Le Roux, M. *Recherches biologiques sur le lac d'Annecy.* Ann. Biol. lac., t. 2, 1907.

74. Semper, K. *Ueber die Wachstumsbedingungen des Lymnaeus stagnalis.* Arbeit zool.-zoot. Inst. Würzburg, vol. 1, 1874.

75. Id. — *Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere.* Leipzig, 1880.

76. Siebold, C.-Th. *Ueber das Anpassungsvermögen der mit Lungen atmenden Süsswassermollusken.* Sitz.-Ber. math.-phys. k. bayr. Akad. Wissensch., München, 1875.

77. Simroth, H. *Ueber die Sinneswerkzeuge unserer einheimischen Weichtiere.* Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 26, 1876.

78. Id. — *Ueber localen Rothalbinismus von Paludina vivipara (Vivipara vera) bei Danzig.* Zool. Anz., Bd. 9, 1886.

79. Id. — *Die Entstehung der Landtiere. Ein biologischer Versuch.* Leipzig, 1891.

80. Id. — *Ueber die Ernährung der Tiere und der Weichtiere im besonderen.* Verh. 5. Intern. zool. Cong. Berlin, 1902.

81. Id. — *Referat über « Notes sur les Limnées de la faune profonde du lac Léman », par W. Roszkowski.* Zentralbl. Zool., allg. u. exp. Biol., Bd. 2, 1913.

82. Id. — *Mollusca. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs.* Bd. 3.

83. Smith, G. *The Eyes of certain pulmonate Gasteropods.* Bull. Mus. comp. Zool. Harward Coll., vol. 48, 1906.

84. Steinmann, P. *Die Tierwelt der Gebirgsbäche.* Ann. Biol. lacustre, t. 2, 1907.

85. Surbeck, G. *Die Molluskenfauna des Vierwaldstädtersees.* Rev. suisse Zool., vol. 4, 1899.

86. Suter-Naef, H. *Notizen über die Tiefseenmolluskenfauna einiger schweizerischen Seen.* Zool. Anz., Bd. 3, 1880.

87. Thiele, J. *Mollusca.* In. : *Süsswasserfauna Deutschlands,* herausgeg. von Dr. Prof. Brauer, Heft 19, Iena, 1909.

88. Varigny, H. de. *Note sur la période de croissance chez Lymnaea stagnalis.* Bull. Mus. Hist. nat. Paris, t. 1, 1895.

89. Vries, H. de. *Espèces et variétés, leur naissance par mutations.* Trad. L. Blaringhem, Paris, 1909.

90. Willem, V. *Sur une disposition spéciale des yeux chez les Pulmonés basommatophores.* C. R. Acad. Sc. Paris, t. 112, 1891.
91. Id. — *La vision chez les Gastéropodes pulmonés.* Ibid., 1891.
92. Id. — *Contribution à l'étude physiologique des organes des sens chez les Mollusques* (1-3). Arch. Biol., t. 12, 1893.
93. Id. — *Prosobranches aériens et pulmonés aquatiques.* Bull. Acad. Sc. Belgique, t. 25, 1894.
94. Id. — *Observations sur la respiration cutanée des Limnées et son influence sur leur croissance.* Bull. Acad. Sc. Belgique (3), t. 32, 1896.
95. Yung, E. *De l'insensibilité à la lumière et de la cécité de l'Escargot des vignes.* C. R. Acad. Sc. Paris, 1911.
96. Id. — *De l'insensibilité à la lumière et de la cécité de l'Escargot (Helix pomatia).* Arch. Psychol., t. 2, 1911.
97. Zschokke, E. *Die Tierwelt der Hochgebirgseen.* Neue Denkschr. schweiz. Gesellsch. gesamter Naturwiss., Bd. 37, 1900.
98. Id. — *Beziehungen zwischen der Tiefenfauna subalpiner Seen und Tierwelt von Kleingewässern des Hochgebirges.* Int. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., Bd. 1, 1908.
99. Id. — *Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. (Eine geographisch-faunistische Studie.)* Leipzig, 1911.
100. Id. — *Die tierbiologische Bedeutung der Eiszeit.* Fortschr. Naturw. Forsch., Bd. 4, 1912.

Note. — Le dernier travail de Piaget (Piaget, J. *Les Mollusques sublittoraux du Léman recueillis par M. le Prof. Yung.* Zool. Anz., Bd. 42, 1913) ayant paru après l'achèvement du présent travail, il ne m'a pas été possible d'en tenir compte.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE 14.

Fig. 1-5. — *Limnaea stagnalis* L. var. *intermedia* Godet.
Fig. 6-8. — *Limnaea stagnalis* L. var. *lacustris* Stud.
Fig. 9. — *Limnaea stagnalis* L. var. *intermedia* Godet.
Fig. 10. — *Limnaea stagnalis* L. var. *lacustris* Stud.
Fig. 11-12. — *Limnaea stagnalis* L. var. *intermedia* Godet.
Fig. 13-14. — *Limnaea stagnalis* L. var. *lacustris* Stud.
Fig. 15. — *Limnaea stagnalis* L. var. *lacustris* Stud. forma *turgida*.
Fig. 16-20. — *Limnaea auricularia* L.
Fig. 21. — *Limnaea auricularia* L., à coquille semblable à celle de *L. ovata* Drap. Ouchy, prof. 280^{m}.
Fig. 22-26. — *Limnaea ovata* Drap. Ouchy, prof. 25-30^{m}.
Fig. 27-35. — *Limnaea ovata* Drap. Littoral.

PLANCHE 15.

Fig. 36. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. Yvoire, prof. 25^{m}.
Fig. 37-44. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. Yvoire, prof. 30^{m}.
Fig. 45-48. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. Yvoire, prof. 55^{m}.
Fig. 49. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. Yvoire, prof. 60^{m}.
Fig. 50. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. Yvoire, prof. 30^{m}.
Fig. 51-52. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. Prof. 30^{m}.
Fig. 53. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda-melanotica*. Prof. 40^{m}.
Fig. 54. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget ou *L. profunda* Cless. var. *roszkowskii* Piaget). Prof. 40^{m}.
Fig. 55. — *Limnaea ovata* Drap. var *profunda* Cless. (*L. profunda* Cless. var. *roszkowskii* Piaget). Prof. 40^{m}.

Fig. 56. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget). Prof. 40^m.

Fig. 57. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *humilis* Piaget). Prof. 40^m.

Fig. 58. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget). Prof. 40^m.

Fig. 59. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *ventriosa* Piaget ou *intermedia* Piaget). Prof. 40^m.

Fig. 60. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget). Prof. 50^m.

Fig. 61. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda-melanotica* (*L. profunda* Cless.). Prof. 50^m.

Fig. 62. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *humilis* Piaget). Prof. 50^m.

Fig. 63. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *ventriosa* Piaget). Prof. 50^m.

Fig. 64. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget ou *roszkowskii* Piaget). Prof. 60^m.

Fig. 65-68. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 60^m.

Fig. 69. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *acella* Piaget). Prof. 60^m.

Fig. 70. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget). Prof. 60^m.

Fig. 71-75. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 65^m.

Fig. 76-78. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget). Prof. 65^m.

Fig. 79-80. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *humilis* Piaget). Prof. 65^m.

Fig. 81-83. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 70^m.

Fig. 84-85. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 80^m.

Fig. 86. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. profunda* Cless. var. *roszkowskii* Piaget). Prof. 80^m.

Fig. 87-88. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 85^m.

Fig. 89. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *acella* Piaget. Prof. 85^{m}.

Fig. 90-92. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *ventriosa* Piaget). Prof. 90^{m}.

Fig. 93-96. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 90^{m}.

Fig. 97. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *acella* Piaget). Prof. 90^{m}.

Fig. 98. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *ventriosa* Piaget). Prof. 90^{m}.

Fig. 99. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 90^{m}.

Fig. 100. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *acella* Piaget). Prof. 100^{m}.

Fig. 101. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget). Prof. 100^{m}.

Fig. 102. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 100^{m}.

Fig. 103. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda-melanotica* (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget). Prof. 100^{m}.

Fig. 104-106. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 100^{m}.

Fig. 107. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *humilis* Piaget). Prof. 100^{m}.

Fig. 108. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. voisine d'*intermedia* Piaget). Prof. 130^{m}.

Fig. 109. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 130^{m}.

Fig. 110. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *acella* Piaget). Prof. 130^{m}.

Fig. 111. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *ventriosa* Piaget). Prof. 130^{m}.

Fig. 112. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 130^{m}.

Fig. 113-114. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *acella* Piaget). Prof. 130^{m}.

Fig. 115. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 135^{m}.

FIG. 116. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 140^m.

FIG. 117. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. voisine d'*acella* Piaget). Prof. 140^m.

FIG. 118-120. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 140^m.

FIG. 121-122. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 150^m.

FIG. 123. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *intermedia* Piaget). Prof. 150^m.

FIG. 124. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *humilis* Piaget). Prof. 150^m.

FIG. 125. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. voisine d'*acella* Piaget). Prof. 180^m.

FIG. 126. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 200^m.

FIG. 127. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *humilis* Piaget). Prof. 200^m.

FIG. 128. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 220^m.

FIG. 129. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 260^m.

FIG. 130. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda-melanotica* (*L. yungi* Piaget). Prof. 260^m.

FIG. 131. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda-albinotica* (*L. yungi* Piaget). Prof. 260^m.

FIG. 132. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *acella* Piaget). Prof. 260^m.

FIG. 133. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *acella* Piaget). Prof. 280^m.

FIG. 134. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget var. *humilis* Piaget). Prof. 280^m.

FIG. 135. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 280^m.

FIG. 136. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda-albinotica*. Prof. 260^m. Après 2 mois d'aquarium.

FIG. 137. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda-albinotica*. Prof. 260^m. Après 5 mois d'aquarium.

Fig. 138-143. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. (*L. yungi* Piaget). Prof. 100^{m}.

Fig. 144-148. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless.
1re génération issue d'une des Limnées précédentes et élevée en aquarium.

Fig. 144. — A 6 mois.

Fig. 145-146. — A 10 mois.

Fig. 147. — A 12 mois.

Fig. 148. — A 15 mois.

Fig. 149. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless.
2me génération élevée en aquarium.

Fig. 150-152. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless.
Issues d'un individu mélanotique.

Fig. 150. — Var. *profunda-typica*.

Fig. 151-152. — Var. *profunda-melanotica*.

Fig. 153-154. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless.
2 générations successives élevées dans des conditions différentes.

Fig. 155-160. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless.
Exemplaires élevés en milieu défavorable.

Fig. 161-165. — *Limnaea palustris* Müll. var. *corvus* Gm.

Fig. 166-170. — *Limnaea palustris* Müll.

Fig. 171. — *Limnaea palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot.

Fig. 172-176. — *Limnaea palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot.
1re génération élevée en aquarium.

Fig. 172. — A 3 mois.

Fig. 173-174. — A 6 mois.

Fig. 175-176. — A 15 mois.

Fig. 177-178. — *Limnaea palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot.
2me génération élevée en aquarium.

PLANCHE 16.

Fig. 179-182. — *Limnaea stagnalis* L. Radula.

Fig. 183-186. — *Limnaea auricularia* L. Radula.

Fig. 187-190. — *Limnaea ovata* Drap. Radula.

Fig. 191-192. — *Limnaea palustris* Müll. Radula.
c = dent centrale.

PLANCHE 17.

FIG. 193. — *Limnaea stagnalis* L. Appareil génital.

FIG. 194. — *Limnaea palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot. Appareil génital.

FIG. 195. — *Limnaea palustris* Müll. Appareil génital.

FIG. 196. — *Limnaea ovata* Drap. Appareil génital.

FIG. 197. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. Appareil génital.

FIG. 198. — *Limnaea auricularia* L. Appareil génital.

c. d. = canal déférent; *c. h.* = canal hermaphrodite; *c. p.* = corps piriforme; *e* = élargissement aplati du canal déférent; *gl. a.* = glande de l'albumine; *gl. h.* = glande hermaphrodite; *n* = glande nidamentale; *p. p.* = première poche du pénis; *s. p.* = seconde poche du pénis; *pr.* = prostate; *r. s.* = réceptacle séminal; *u* = utérus; *v* = vagin.

FIG. 199-200. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda* Cless. Radula.

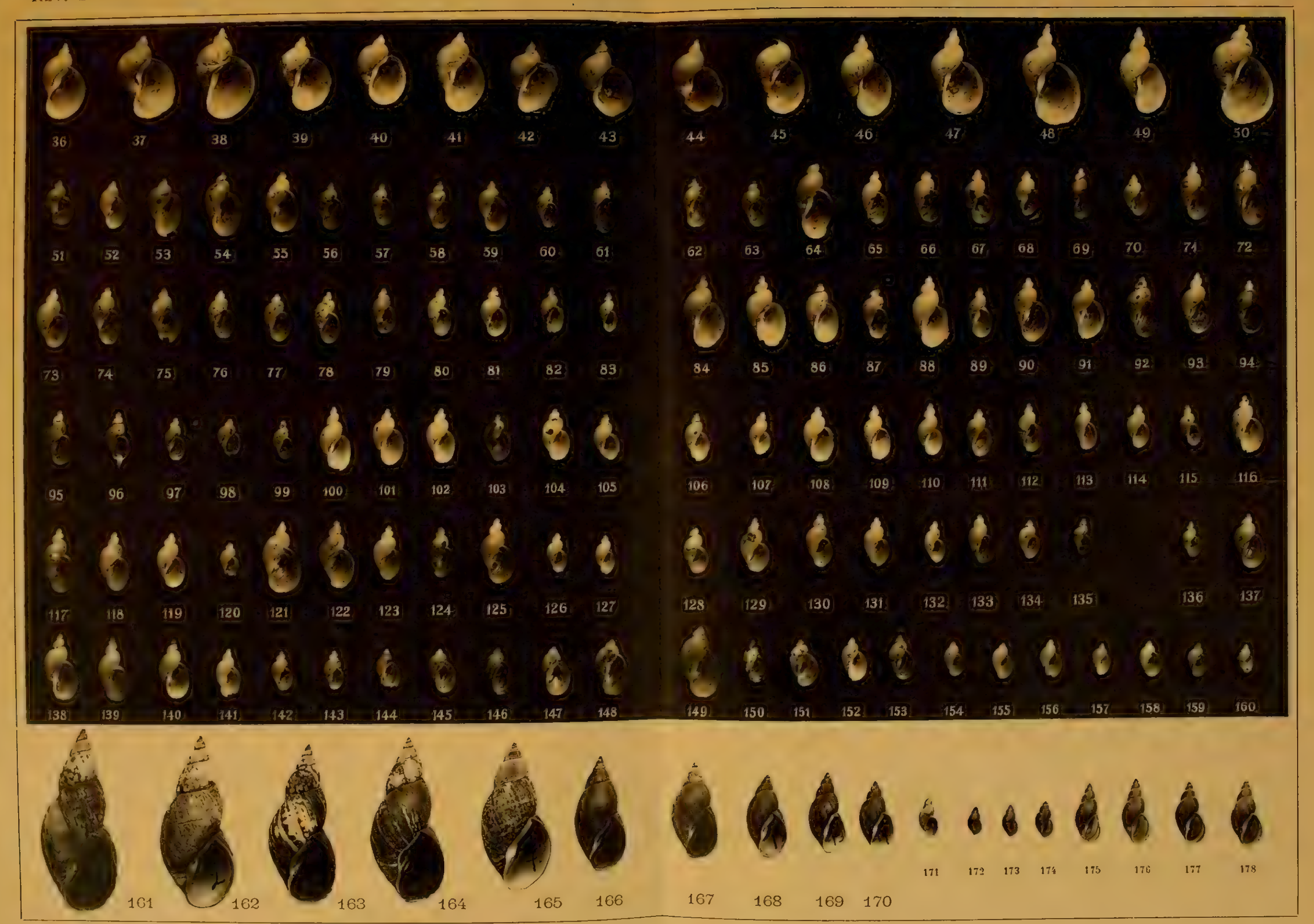
FIG. 201-203. — *Limnaea palustris* Müll. var. *abyssicola* Brot. Radula.

FIG. 204-205. — *Limnaea ovata* Drap. var. *profunda*. Cless. Radula.

c = dent centrale.



W. Roszkowski — Limnées

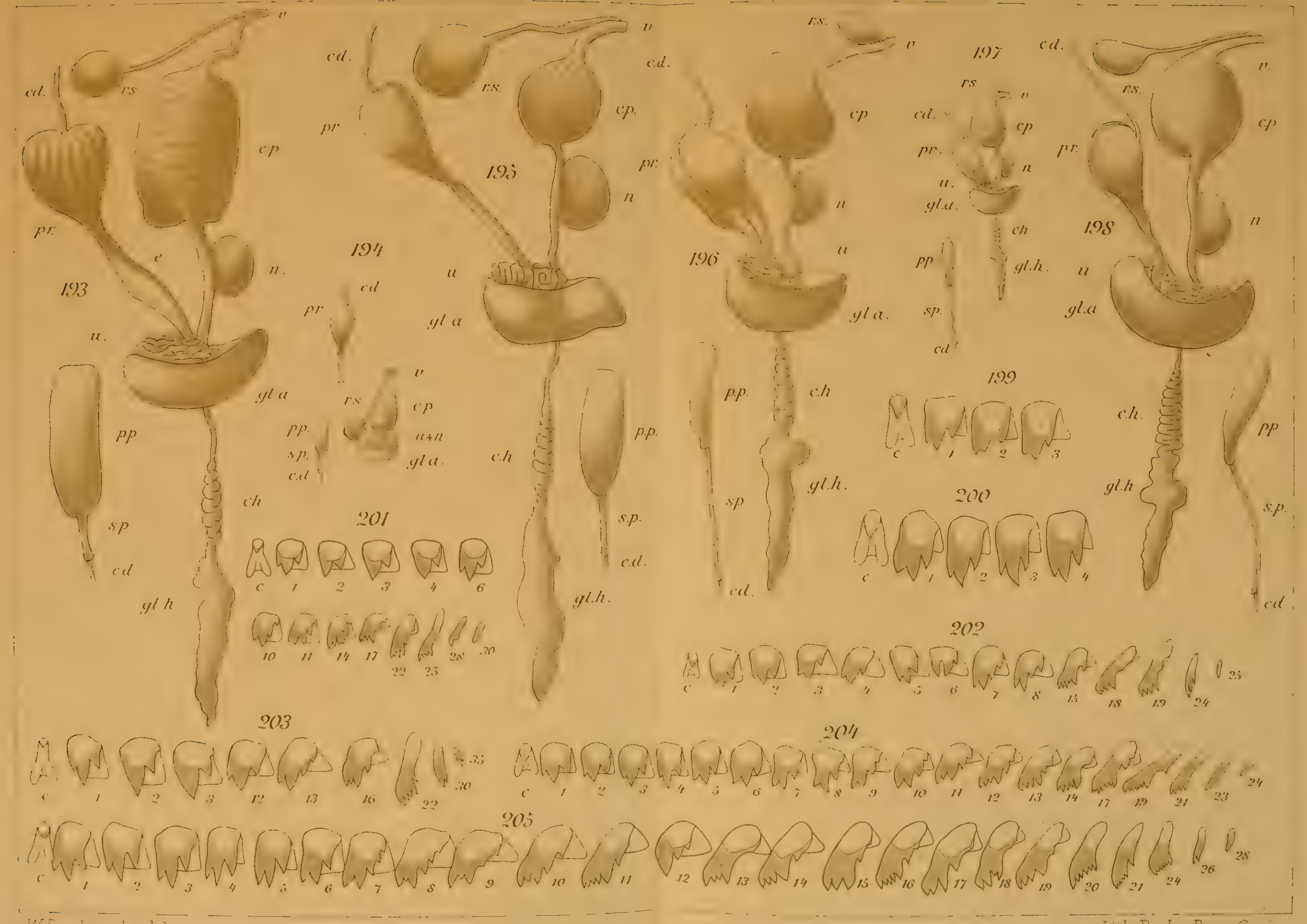


W. Roszkowski — Limnées



W. Roszkowski del. Lith. Beck & Brun Genève

W. Roszkowski — Limnées



W. Roszkowski del. Lith. Beck & Brun, Genève.

W. Roszkowski — Limnées

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 16. — Décembre 1914.

Phasgonurides du Tonkin

PAR

J. CARL, Dr ès Sc.
Assistant au Muséum de Genève.

Avec 12 figures dans le texte.

La faune des Orthoptères du Tonkin est encore peu connue. Cependant on a des raisons de croire qu'elle est à la fois riche et intéressante. En effet, la station de Than-Moi, explorée par FRUHSTORFER, a fourni dans plusieurs familles un assez grand nombre d'espèces, qui ont presque toutes été décrites comme nouvelles et, depuis lors, n'ont pas encore été trouvées ailleurs. Si la plupart de ces matériaux ont été étudiés par des spécialistes compétents, il existe cependant un certain nombre de descriptions tout à fait insuffisantes, qui mériteraient d'être complètement ignorées. Afin d'empêcher que le dilettantisme ne s'empare de l'Orthoptérologie, comme il s'est déjà emparé d'autres branches de l'Entomologie, nous citons, comme exemple à ne pas suivre, les diagnoses de Phanéroptérides du Tonkin publiées par A.-H. KRAUSZE dans l'« Insektenbörse » 1903, p. 29, et 1904, p. 372, 373, où nous trouvons même des espèces de *Hemielimaea* (*H. mannhardti*) et de *Ducetia* (*D. maculosa*), sommairement décrites sous le nom générique d'*Elimaea*. Il faut espérer que ces essais ne trouveront pas d'imitateurs.

En ce qui concerne les espèces décrites dans cette note, nous attirons l'attention sur la présence au Tonkin d'une espèce du genre *Trachyzulpha* Dohrn, dont l'autre espèce, très distincte de celle-ci, habite les Monts Tengger, à Java. Par le fait qu'il ne comprend que deux espèces, qu'il a une aire de distribution

disjointe et occupe une place assez isolée dans le système, ce genre apparaît comme un élément ancien dans la faune orthoptérologique du Tonkin. Sous ce rapport, on peut lui adjoindre le genre *Parapsyra* n. gen., intermédiaire entre les genres *Calopsyra* et *Psyra*. Cependant, dans sa totalité, cette faune revêt plutôt un aspect jeune, étant donné qu'elle est riche en espèces endémiques appartenant à de grands genres largement répandus dans la région orientale. L'endémisme de nombreuses espèces s'explique, s'il se confirme, par le caractère montagneux du pays.

I. PHANEROPTERIDAE

Elimaea atrata n. sp.

♂. Caput cum thorace flavo-viride. Antennae (mutilatae) basi nigrae. Vertex leviter infuscatus, linea postoculari flava. Pronotum disco nigro, medio fascia pallida, utrinque lineola interrupta flavida, linea mediana elevata distincta, lobis deflexis rotundato insertis, flavis, sparse fusco punctatis. Elytra angusta, basim versus dilatata, viridia, campo antico anguste fusco marginato, campo radiali areolis punctis fuscis singulis vel agglomeratis signatis, campo ulnari areolis fuscis, campo tympanali irregulariter infuscato, in elytro dextro speculo magno, vitreo, nitidissimo instructo; venae radiales in quarta parte basali valde disjunctae, antica basi valde plicata, ramo radiali parum pone medium venae oriente, parum ante medium necnon in tertia parte apicali furcato. Alae hyalinae, campo antico apice leviter infumato. Coxae anticae inermes. Femora antica subtus tota, superne apicem versus atrata, subtus utrinque serrata; tibiae anticae nigrae. Pedes intermedii nigri, femora subtus carina externa tantum serrata. Femora postica pone medium nigrata, subtus carina interna inermi, externa a medio spinulosa; tibiae posticae nigrae. Segmentum anale normale, truncatum; lamina supraanalis elongata, late sulcata, apice rotundato-truncata. Cerci graciles, teretes, ante apicem subito incurvi, apice acuminati. Lamina subgenitalis a medio fissa, lobis sensim divergentibus, apice obtusis.

Long. corp.	27mm	Lat. elytr. basi	8,5mm
» pron.	6mm	Long. fem. ant.	12mm
» elytr.	41mm	» » post.	32mm
Lat. elytr. medio	5,5mm		

1 ♂. Than-Moi (Tonkin).

Cette espèce est caractérisée par la coloration très foncée des pattes, et surtout par le grand écartement des veines radiales dans leur partie basale chez le ♂ et par le miroir de l'élytre droit qui est grand, bien délimité et très transparent. Les cerci sont subitement incurvés avant l'extrémité et se terminent en un court bec de grue.

Krausze[1] a décrit une *E. nigerrima*, basée sur une ♀ capturée au même endroit et à la même époque que notre ♂; mais cette description est trop sommaire pour permettre d'affirmer qu'il s'agisse des deux sexes de la même espèce, d'autant plus que chez *E. nigerrima* les veines des ailes seraient très noires et le rameau radial des élytres partirait du milieu de la veine radiale postérieure.

Ducetia maculosa Krausze.

Elimaea maculosa. Krausze, Insektenbörse, Bd. 20, p. 374. 1903.
Ducetia maculosa. Dohrn, Stett. Entom. Zeit., Jahrg. 67, p. 352. 1906.

La description originale donnée par Krausze est si superficielle qu'elle mériterait d'être passée sous silence, comme les autres descriptions d'Orthoptères du Tonkin du même auteur, si Dohrn ne l'avait pas relevée, en fournissant quelques indications complémentaires et en plaçant cette espèce dans le genre *Ducetia*, en raison de la nervulation des élytres et de la forme des organes génitaux. Toutefois, nous pouvons constater des différences assez remarquables avec le type de *Ducetia* (*D. japonica* Thnbg.) : Les tibias antérieurs sont assez brusquement dilatés à la base, presque comme chez les *Pyrrhicia* (mais munis d'épines en dessus au bord postérieur comme chez les *Ducetia*); les lobes réfléchis du pronotum sont presque aussi

[1] Insektenbörse, 20. Jahrg., 1903, p. 372.

hauts que longs et dépourvus de pli longitudinal; les cerci du ♂ sont assez épais à la base et se prolongent ensuite en une longue pointe brune, cornée, en forme de sabre, largement canaliculée en dessous. Les élytres sont beaucoup plus larges que chez *D. japonica* et arrondis à l'extrémité. Ne connaissant pas les autres espèces de *Ducetia* et, en particulier, *D. ceylanica* Br., qui ressemble à *D. maculosa* au point de vue des élytres, nous nous bornons à constater que *D. maculosa* pourrait devenir le type d'un genre spécial.

Pour ce qui concerne la couleur, nous ajoutons aux indications données par KRAUSZE et DOHRN les notes suivantes :

Le pronotum porte une fine ponctuation violet foncé, plus ou moins dense entre le disque et les lobes latéraux; son bord porte sur tout son pourtour des points foncés assez apparents, plus nombreux sur le bord antérieur; toute la surface est couverte d'une pubescence foncée très courte. Le champ anal des élytres du ♂ a la partie basale d'un brun foncé et suivie d'une partie pâle entre les deux dernières nervures transversales. Les fémurs antérieurs sont plus ou moins bruns, la base et l'extrémité des tibias antérieurs ainsi que les tarses antérieurs sont foncés. Les trochanters et la base des fémurs intermédiaires portent de petites marques foncées; les tibias intermédiaires ont la base noire sur les côtés externe, interne et inférieur. Les fémurs postérieurs portent, dans la moitié basale de l'aire inférieure-externe, 2 ou 3 macules et des points foncés.

Les proportions du corps correspondent aux chiffres donnés par KRAUSZE, mais les élytres sont encore un peu plus larges (9^{mm}).

1 ♂, 3 ♀. Than-Moi (Tonkin), avril-juillet. Les exemplaires de KRAUSZE proviennent de la même localité.

Trachyzulpha annulifera n. sp.

Fig. 1, 2.

♀. Corpus breve, crassum. Caput rufo-brunneum. Vertex latissimus, inter oculos valde declivis, antice prope oculos sat grosse punctatus; fastigium horizontale, sulcatum, obtusum,

cum fastigio frontis obtusissimo et subdiviso haud contiguum. Oculi magni, globosi, valde prominentes. Antennae distantes, setaceae, tenuissimae, basi rufae, dehinc sensim infuscatae, articulis duobus basalibus cylindricis, crassis, articulo primo

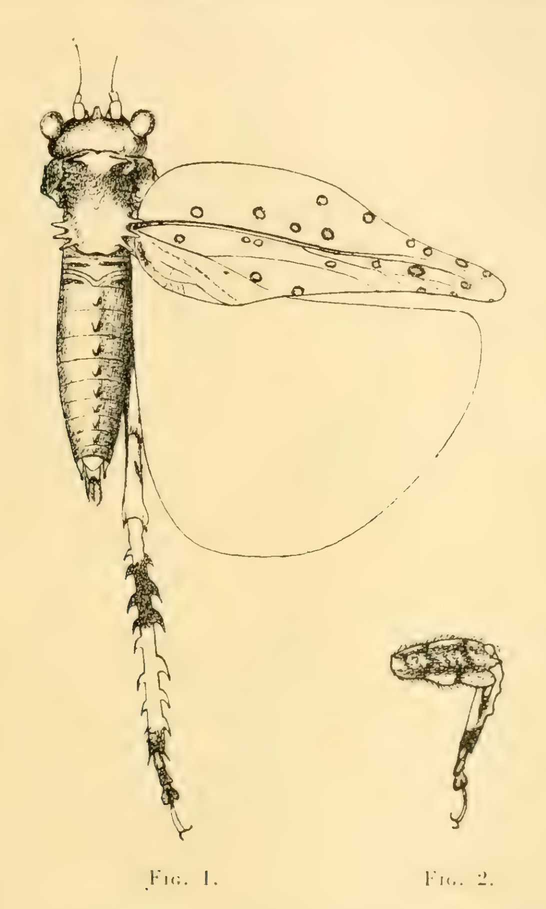


FIG. 1. FIG. 2.

FIG. 1. — *Trachyzulpha annulifera* n. sp. ♀. Gross. 2 × 1.
FIG. 2. — » » Patte antérieure, face externe.

fastigio verticis duplo latiore. Scrobiculae antennarum latere interno paullo elevatae, a fastigio verticis remotae. Frons verticalis, rotundata, transversa, cum genis dense punctata, antice pone suturam clypealem foveolis 4 remotis instructa.

Pronotum valde sellatum, dorso rufo-brunneo, antice tenuiter

punctato, bispinoso; metazona semicirculariter producta, concaviuscula, utrinque ad marginem spinis tribus validis, obtusis instructa, basi sat grosse punctata; lobi deflexi expansi, concavi, margine infero subrecto, irregulariter obtuse crenulato, angulo antico anguste, angulo postico late rotundato, dimidio infero loborum pallidiore, dense et grosse punctato, a parte supera linea nigra diviso. Sterna nigra, nitida, transversa, haud lobata. Elytra coriacea, basi lata, pone medium valde angustata, apice rotundata, tota fulva, annulis nigris nitidis conspersa, densissime reticulata, venis parum expressis, ramo radiali in medio venae radialis posterioris oriente, ramulos duos in marginem posticum elytri emittente, vena mediastina nulla. Alae elytris paullo breviores, cycloideae, apice rotundatae, campo trigonali nullo, nigrae, apice obscure fulvo maculatae.

Abdomen nigrum, lateribus pallidioribus, apice testaceum, nigro variegatum; genitalia testacea, nigro signata. Segmenta abdominalia dorsalia 2. ad 8. apice tuberculo dentiformi instructa.

Pedes testacei. Femora antica et intermedia obscure nigro bifasciata, extus dense impresso punctata, compressa, subtus carina externa dilatata, biundulata. Femora postica latero interno nigro-nitido, latero externo testaceo, fascis angustis nigris, subtus carina interna obtusa, inermi, carina externa acuta, a tertia parte basali denticulis compressis, inaequalibus, necnon apice lobulo bidentato armata; lobi geniculares externi in spinam obtusam producti. Tibiae anticae et intermediae modice compressae, supra planae, haud sulcatae, apice valde oblique depressae, margine antico bidentato, postico excepta spina apicali inermi, colore testaceo, apice nigro, superne macula nigra; foramina tibiarum aperta. Tibiae posticae superne latae, planae, utrinque dentibus foliaceis, acutis instructae, subtus compressae, angustae, sulcatae, utrinque remote nigro-spinulosae, ante medium fascia lata fuliginosa ornatae, apice nigrae. Tarsi omnes articulo primo testaceo, nigro-signato, secundo et tertio nigris, quarto testaceo.

Lamina supraanalis triangularis, obtusa; cerci breves, vix

incurvi, teretes, apice acuti. Ovipositor brevis, latus, subito incurvus, apice obtusus, parte apicali granulosa.

Long. corp.	25^{mm}	Long. fem. ant.	6,5^{mm}
» pron.	6,5^{mm}	» » post.	16,5^{mm}
» elytr.	25^{mm}	» ovipos.	4^{mm}
» alarum	23,5^{mm}		

1 ♀. Tonkin.

Le genre *Trachyzulpha* Dohrn étant connu jusqu'à présent par une seule espèce, il est difficile de faire la part des caractères génériques et spécifiques. Notre espèce semble concorder avec *T. fruhstorferi* Dohrn, de Java, par la forme générale de la tête, du pronotum, de la poitrine, des pattes et de l'oviscapte et par la nervulation des élytres. Elle en diffère d'une façon remarquable par la forme et l'ornementation des élytres, la forme des ailes et les épines du pronotum. Il se pourrait bien que la découverte du ♂ des deux espèces augmente le nombre des différences et montre la nécessité d'une coupe générique.

Parapsyra n. gen.

♀. Fastigium verticis depressum, angustum, sulcatum, cum fastigio frontis haud contiguum. Pronotum vix constrictum, lobis deflexis rotundato-insertis, altioribus quam longioribus, postice valde rotundatis, margine infero subrecto, metazona dilatata, plana, margine postico rotundato. Elytra linearia, marginibus subparallelis, apice rotundata, vena mediastina nulla, venis radialibus a medio discontiguis, ramos radiales 4 emittentibus, ramo primo furcato, venulis transversis parum expressis. Alae elytra parum superantes. Pedes longi. Femora antica et intermedia subtus margine antico, femora postica apicem versus utroque margine spinuloso. Tibiae anticae in latero antico foramine conchato, in latere postico foramine aperto instructae, superne sulcatae, margine postico spinuloso. Mesosternum obtuse triangulariter lobatum, metasternum vix lobatum. Lamina subgenitalis ♀ rotundato-triangularis, carinata. Ovipositor

sensim incurvus, apice acuminatus, plica basali inflata, marginibus valvarum dentatis, disco plicis transversis acutis granoso.

Ce genre rappelle beaucoup le genre *Calopsyra* par l'aspect général et par la forme et la granulation de l'oviscapte ; mais il s'en distingue par la nervulation des élytres, le premier rameau radial étant bifurqué, par les lobes du mésosternum qui sont petits et obtus et par la lame sousgénitale de la ♀, qui n'est pas bilobée. Comme *Calopsyra*, il diffère de *Psyra* et de *Dicranopsyra* par l'absence de la veine médiastine.

Parapsyra notabilis n. sp.

Viridis. Antennae atrae, remote et anguste flavo-cingulatae, articulis 2 basalibus superne tantum nigris. Vertex dilute castaneus. Pronotum superne fasciis longitudinalibus 2 antice et postice divergentibus signatum, disco inter fascias rufo, lobis deflexis prasinis. Elytra viridia, venis radialibus rufescentibus, ima basi maculam nigram, parvam gerentibus, campo radiali pone medium punctis fuscis seriatis signato. Alae hyalinae, apice tantum virescentes. Femora antica et intermedia superne linea subapicali nigra ; femora postica pone medium plus minus distincte punctata, apicem versus fusco trilineata, geniculis superne interdum nigris. Tibiae posticae saepe infuscatae, latero infero interdum nigro. Segmentum dorsale ultimum maculis 2 fuscis signatum. Ovipositor viridis, superne et apice leviter infuscatus, margine supero toto dentibus obtusis majoribus cum dentibus minoribus alternantibus instructo, margine infero minus dense obtuse dentato, disco a basi granoso.

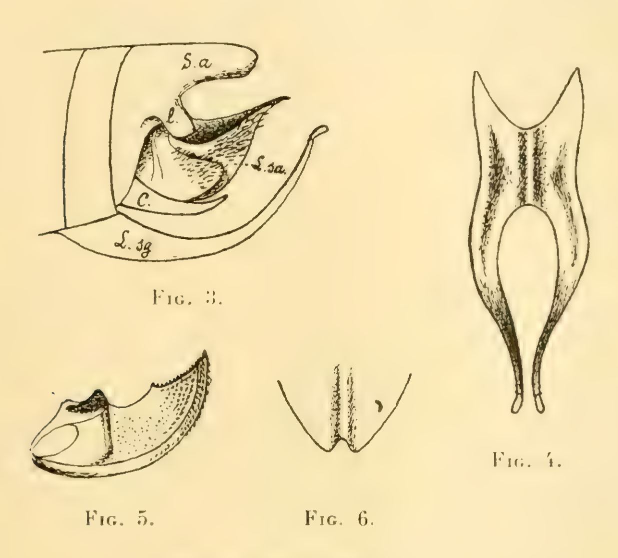
Long. corp.	30-40mm	Long. fem. ant.	10mm
» pron.	6,5mm	» » post.	34mm
» elytr.	50mm	» oviposit.	16mm
Lat. elytr.	9,5mm		

2 ♀. Than-Moi (Tonkin).
1 ♀. Phuc-Son (Annam). (Fruhstorfer leg.

Holochlora voluptaria n. sp.

Fig. 3-6.

♂, ♀. Statura majore. Elytra basi ad insertionem venae radiali lineola fusca signata, vena mediastina albicante, linea nigra sat lata apposita, campo antico ante illam flavo-reticulato, campo tympanali sinistro ♂ vena plicata callosa instructo. Pedes virides vel olivacei. Femora antica margine antico spinulis 6-8,



Holochlora voluptaria n. sp.

Fig. 3. — ♂ ; extrémité de l'abdomen, vue de côté.
Fig. 4. — ♂ ; lame sousgénitale.
Fig. 5. — ♀ ; oviscapte.
Fig. 6. — ♀ ; lame sousgénitale.

intermedia 4-6 armata; femora postica subtus a tertio basali in utroque margine spinulis 8-11 instructa. Spinulae femorum omnium nigrae, in punctis nigris positae. Tibiae anticae inter foramina pallidae. — ♂ : Segmentum anale (fig. 3, S. a.) in lobum rectum, crassum, apice truncatum et latere involutum horizontaliter productum, latere utrinque lobo minori (l.) instructum. Cerci (C.) sat longi, teretes, sensim acuminati, leviter incurvi, laminam subanalem (L. sa.) magnam, navicularem, apice acute

productam, basi utrinque lobo obtuso instructam, brevi setosam includentes. Lamina subgenitalis (L. sg.) profunde fissa, lobis depressis, angustis, hiantibus, apicem versus convergentibus, stylis parvis, crassis. — ♀: Lamina subgenitalis (fig. 6) apice obtuse triangulariter emarginata. Segmentum abdominale nonum latere angustissime nigromarginatum. Ovipositor (fig. 5) sensim incurvus, apice infuscatus, margine supero dimidio basali valde sinuato, laevi, dimidio apicali sinuato-truncato, toto dense serrato, margine infero apice tantum serrato; plica basalis postice acuta, supra late nigronitido marginata.

Long. corp.	♂	40mm	♀	39mm
» pron.	♂	7,5mm	♀	9mm
» elytr.	♂	56mm	♀	60mm
Lat. elytr. medio	♂	11,5mm	♀	13,5mm
Long. fem. ant.	♂	10mm	♀	11,5mm
» » post.	♂	34mm	♀	40mm
» oviposit.		—	♀	11mm

2 ♂, 1 ♀. Than-Moi (Tonkin).

Cette espèce est facile à reconnaître à la forme des organes génitaux du ♂ et aux points noirs à la base des épines des fémurs chez les deux sexes. Elle appartient à la section de *H. signata* et *H. emarginata*.

C'est peut-être l'espèce que Krausze[1] a décrite de la même localité sous le nom de *H. ståli;* mais cette description ne contient aucun caractère distinctif certain et peut s'appliquer tout aussi bien à d'autres espèces.

Holochlora fruhstorferi n. sp.

Fig. 7, 8.

♂. Statura magna. Pallide viridis. Elytra subpellucida, vena radiali basi ad insertionem lineola nigra signata, vena mediastina ferruginea, linea tenui, fusca vel olivacea apposita; campo tympanali sinistro vena plicata crassa instructo. Femora omnia

[1] Insektenbörse, 1904, p. 29.

apice nigra vel saltem fusco-olivacea, antica et intermedia in margine antico spinulis 3 minimis, apice fuscis, postica a medio in utroque margine spinulis fuscis 7-8 instructa. Tibiae anticae inter foramina cum parte apicali concharum nigrae; tibiae omnes condylo basi nigro. Segmentum anale ♂ (S. a.) profunde fissum, lobis roseis, cochleariformiter involutis, apice rotundatis. Cerci (C.) basi crassi, subcompressi, usque ad tertiam partem

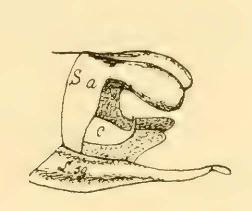


Fig. 7. Fig. 8.

Holochlora fruhstorferi n. sp. ♂.

Fig. 7. — Extrémité de l'abdomen, vue de côté.
Fig. 8. — Lame sousgénitale.

apicalem recti, sensim attenuati, dehinc subito incurvi. Lamina subanalis bilobata, lobis obtusis. Lamina subgenitalis (fig. 7, L. sg., fig. 8) obtuse tricarinata, tertia parte apicali fissa, lobis laminaribus, hiantibus, stylis brevibus, crassis, conicis.

Long. corp.	40mm	Lat. elytr. max.	13mm
» pron.	9mm	Long. fem. ant.	8,5mm
» elytr.	53mm	» » post.	34mm

2 ♂. Than-Moi (Tonkin).

A part la coloration des pattes, cette espèce est caractérisée par la forme des lobes du segment anal, qui représentent deux cuillères allongées tournant leur concavité l'une vers l'autre.

Holochlora venusta n. sp.

Fig. 9.

♂. Statura media. Pallide viridis. Elytra angusta, vena pli-

cata tympani sinistri latissima, ovata, vena mediastina albicante, linea fusca sat lata apposita, venis radialibus flavis, ramo radiali primo cum parte apicali venae ulnaris smaragdino. Femora antica subtus in margine antico spinulis rufo-fuscis minimis 4-5 in maculis nigris parvis positis; femora intermedia margine antico 3-4 spinuloso; femora postica pone medium utrinque spinulis fuscis 4-5 in maculis nigris positis instructa, ante apicem utrinque dilute olivaceo signata. Tibiae anticae superne inter foramina nigrae. Segmentum anale (S. a.) fissum, lobis compressis, verticalibus, a latere visis superne rotundatis, inferne obtusangulatis. Cerci (C.) subcompressi, a basi sensim attenuati, apice inflexi. Lamina subanalis abscondita. Lamina subgenitalis (L. sg.) latissima, a medio fissa, lobis latis, foliaceis, apice obtuse acuminatis, stylis nullis (?).

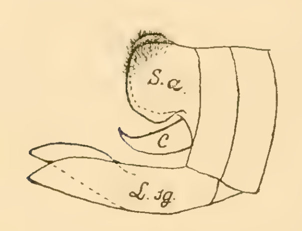


Fig. 9. — *Holochlora venusta* n. sp. ♂ Extrémité de l'abdomen.

Long. corp.	33mm	Lat. elytr.	9,5mm
» pron.	6,5mm	» fem. ant.	7mm
» elytr.	43mm	» » post.	28mm

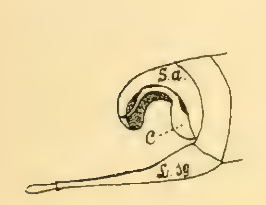
1 ♂. Than-Moi (Tonkin).

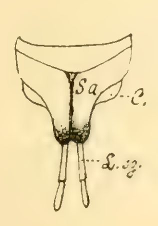
Par la coloration des pattes, cette espèce rappelle à la fois *H. voluptaria*, dont les tibias antérieurs sont également marqués de noir en dessus entre les organes auditifs, et *H. fruhstorferi* par les épines des fémurs antérieurs et postérieurs qui sont placées chacune dans une petite macule noire. Elle diffère des deux espèces citées par sa taille plus petite, ses élytres plus étroits et l'extrémité de l'abdomen composée de pièces d'une forme différente. Les lobes du segment anal ont l'aspect de deux poches appliquées l'une contre l'autre; les lobes de la lame sousgénitale ont la forme de larges lames de couteau; je n'ai pas trouvé trace de style à leur extrémité.

H. cuisinieri n. sp.

Fig. 10-12.

♂. Viridis. Elytra angusta; vena mediastina linea apposita nulla; venae radialis basi ad insertionem elytri macula cuneiformi, nigra, minuta signatae. Femora antica latero antico apice cum conchis tibiarum atro signata, in margine antico subtus spinulis minutissimis subconcoloribus 4-5 instructa; femora postica subtus antice spinulis 4, postice spinulis 6 instructa. Segmentum anale (S. a.) in lobum deflexum, apice rotundatum productum, medio tota longitudine profunde sulcatum. Lamina subanalis abscondita. Cerci (C.) sat longi, basi crassi, pone medium deflexi, graciliores, compressi. Lamina subgenitalis





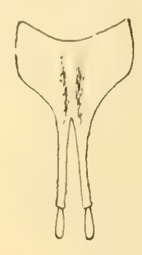


Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Holochlora cuisinieri n. sp. ♂.

Fig. 10. — Extrémité de l'abdomen, vue de côté.
Fig. 11. — » » vue d'en haut.
Fig. 12. — Lame sousgénitale.

(L. sg.) basi lata, vix carinata, profunde fissa, lobis parte indivisa laminae longioribus, gracillimis, teretibus, stylis sat longis, subclavatis.

Long. corp.	21mm	Lat. elytr. medio	9mm
» pron.	6mm	Long. fem. ant.	5,5mm
» elytr.	43mm	» » post.	24mm

1 ♂. Tonkin. (L. Cuisinier leg.

Cette espèce se rapproche de *H. venusta* n. sp. par ses proportions, mais s'en distingue par l'absence de points noirs à la base des épines des fémurs et de tache noire entre les conques auditives des tibias antérieurs. Elle diffère de toutes les

espèces du Tonkin par les pièces abdominales, le segment anal du ♂ étant profondément sillonné, recourbé vers le bas, mais non bilobé, et la lame sousgénitale ayant des lobes très grêles et cylindriques.

Isopsera tonkinensis n. sp.

♂, ♀. Viridis. Pronotum lobis deflexis angulatim insertis, margine infero brevi et margine postico obliquo subrectis, angulis valde rotundatis. Elytra subpellucida, areolis inter ramum radialem et venam ulnarem punctis fuscis signatis, ramo radiali ante medium venae radialis oriente, venulis transversis parum expressis. Femora antica et intermedia subtus margine antico spinulis 4-5 armata. Femora postica basi valde incrassata, subtus pone medium utrinque spinulosa. Lobi mesosternales subtriangulares, lobi metasternales rotundato-truncati, subtrapezoidales. Lamina subgenitalis ♂ tricarinata, stylis distantibus, subparallelis. Ovipositor pronoto haud duplo longior, regulariter incurvus, disco apice seriatim granuloso, margine supero a tertio basali crenulato, margine infero a medio tenuiter serrulato.

Long. corp.	28-30mm	Lat. elytr. medio	10mm
» pronoti	7mm	Long. fem. post.	26mm
» elytri	38mm	» oviposit.	12mm

2 ♂, 1 ♀. Than-Moi (Tonkin).

Cette espèce se distingue de tous ses congénères par le fait que le rameau radial prend naissance avant le milieu de la veine radiale postérieure. Pour le reste, elle se rapproche surtout de *I. pedunculata* Br., dont elle diffère par sa taille plus grande et par les styli de la lame sousgénitale du ♂ qui sont droits et parallèles, non incurvés et contigus à l'extrémité.

II. PSEUDOPHYLLIDAE

Phyllomimus musicus n. sp.

♂, ♀. Pallide flavo-viridis. Antennae unicolores, flavae. Pronotum remote granulosum, lobis deflexis margine infero

leviter rotundato, granuloso-crenulato. Elytra margine postico subrecto, apice attenuata, anguste rotundata, margine antico in dimidia parte basali anguste purpureo marginato et pallide limbato, ramo radiali pone medium oriente, in apicem elytrorum exeunte, campo radiali nodulis flavis, puncto purpureo signatis, in ♂ distinctioribus instructo, campo tympanali ♂ magno, fere ad tertiam partem basalem marginis elytri extenso. Alae elytra subæquantes. Femora antica pronoto parum longiora, subtus in margine antico denticulis 4, in margine postico denticulis subapicalibus 2 vix perspicuis instructa; femora intermedia in utroque margine distincte denticulata. Femora postica subtus margine externo 10-12 denticulato, margine interno in ♂ subinermi, in ♀ remote denticulato. Lamina supraanalis ♂ lanceolata, apice rotundata. Cerci conici, apice minute nigro mucronati. Lamina supraanalis ♀ elongata, apice late rotundata et medio leviter sinuata. Ovipositor pronoto plus quam duplo longior, margine supero subrecto, a tertia parte basali late nigro, medio minutissime denticulato, margine infero tertia parte basali excepta nigro, apicem versus minutissime serrato, pone medium levissime arcuato, disco apice rugulis obliquis 3 instructo. Lamina subgenitalis ♀ apice profunde emarginata.

Long. corp.	♂ 30^{mm}, ♀ 40^{mm}	Long. fem. ant.	♂ 8,5^{mm}
» pron.	♂ 7^{mm}, ♀ 8,5^{mm}		♀ 9^{mm}
» elytr.	♂ 32^{mm}, ♀ 43^{mm}	» » post.	♂ 16^{mm}
Lat. elytr. medio	♂ 13^{mm}		♀ 20^{mm}
	♀ 16^{mm}	» ovipositoris	19^{mm}

3 ♂, 2 ♀. Than-Moi (Tonkin).

Cette espèce se rapproche surtout de *P. granulosus* Stål et *P. acutipennis* Br. Elle se distingue du premier par ses élytres plus étroitement arrondis à l'extrémité, à bord antérieur arqué et par les dimensions du champ tympanal du ♂; du second par l'origine du rameau radial et par la forme de l'oviscapte.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 17. — Décembre 1914.

Süsswasser-Mollusken von Celebes

Ausbeute der zweiten Celebes-Reise der Herren Dr. P. und Dr. F. Sarasin.

von

G. BOLLINGER
Basel.

Hiezu Tafel 18.

EINLEITUNG

Das hier verarbeitete Material stammt von der zweiten Celebes-Reise der Herren Dr. Paul und Dr. Fritz Sarasin. Die relativ reiche Ausbeute an Süsswasser-Mollusken wurde mir in verdankenswerter Weise zur Bearbeitung überlassen. Für die provisorische Vorbestimmung vieler Formen und für manchen erfahrenen Rat, der mir im Verlauf der Untersuchung zu Teil wurde, spreche ich Herrn Dr. Fritz Sarasin meinen herzlichen Dank aus.

Die Reise wurde ausgeführt vom März 1902 bis in den April 1903. Sie galt zunächst dem Süden und Süd-Osten der Insel. Ihr verdanken wir aber auch eine zweite Durchquerung von Central-Celebes, diejenige von Palu nach Paloppo, nachdem schon früher jene unbekannten Gebiete östlich von dieser Linie, in der Richtung des Posso-Flusses, erschlossen worden

waren. Sie erwies sich zoologisch als sehr ergiebig und förderte aus der Landschaft Bada und aus dem Lindusee auch einige neue Mollusken-Species zu Tage. Mehrere von ihnen benannte ich nach den Herren SARASIN, den beiden besten Kennern des celebensischen Eilandes, die sich in jahrzehntelanger Forscherarbeit hohe Verdienste erwarben um die wissenschaftliche Ergründung des malayischen Archipels, die aber auch, mit dem seltenen Rüstzeug eines universellen Wissens ausgestattet, auf jedem Gebiet der Naturwissenschaften mit Erfolg gearbeitet haben.

Das Seen-Gebiet im Süd-Osten von Central-Celebes ist neuerdings von ABENDANON besucht worden. Die von ihm gesammelten Süsswasser-Mollusken hat KRUIMEL bekannt gegeben. Berücksichtigen wir noch die hier folgenden Ergänzungen, so dürften die Hauptzüge der aquatilen Schneckenwelt von Celebes festgelegt sein. Aber auch nur die Hauptzüge. An Detailforschung erübrigt noch manche Arbeit, und besonders die Bewohner kleiner Bäche, Rinnsale und Tümpel harren noch der Entdeckung. Dass solche kleine Planorben, Bithynien und andere Pygmäen vorhanden sind, steht nun ausser Zweifel, und es wäre eine schöne malakologische Forscheraufgabe, sich speziell ihrer einmal liebevoll anzunehmen.

I. PROSOBRANCHIA

a) Melaniidae.

Wie wertvoll, ja unerlässlich zur Bestimmung von Melanien die Untersuchung der Radula sein kann, so unsicher wird dieses Kriterium bisweilen bei nahverwandten Arten. Schon TROSCHEL (11, p. 24) hat darauf aufmerksam gemacht, dass das Schneckengebiss gerade für specifische Unterscheidung sich gar nicht immer eigne, und dass die Unterschiede, wie sie die Arten einer und derselben Gattung unter sich zeigen, gelegentlich so unbedeutend sein können, dass es schwer hält, zu beurteilen, ob sie individueller oder specifischer Natur sind.

Auch gilt von der Radula dasselbe was vom ganzen Gehäuse beim Vergleich zweier nahe verwandter Species, nämlich : je reicher das Material, um so vager die Abgrenzung. Bei Limnaeiden und andern Pulmonaten ist diese Tatsache längst anerkannt; Untersuchungen an Melaniaceen haben mir mit aller erwünschten Deutlichkeit gezeigt, dass auch im Bereich der Prosobranchier der Radula nur mit Vorsicht der Entscheid hinsichtlich der Artzugehörigkeit anheim gestellt werden darf. Sie bestätigt mehr, als dass sie den Ausschlag gibt. Die Herren SARASIN constatieren dies speciell für *Melania* und betonen, dass « bei der Betrachtung der äussern Form der Zähne nicht allzusehr auf das Einzelne eingegangen werden » dürfe (8, p. 10), und dass « bei nah verwandten Arten sich zuweilen die Schale hinsichtlich der Formveränderung empfindlicher als die Radula » zeige (8, p. 11).

Weil es sich somit in vollem Umfang bestätigt, dass im schwierigen Gebiet der Melaniiden nur durch Berücksichtigung aller drei Elemente : Schale, Deckel und Radula, sich ein Urteil über die systematische Stellung einer fraglichen Art gewinnen lässt, so habe ich im Folgenden darauf verzichtet, die Reibmembran einlässlich zu beschreiben. Das Gesamtbild, das eine sorgfältige Zeichnung hinterlässt, genügt völlig für unsere systematischen Zwecke.

Nach SARASIN'schem Muster sollten die wenigen Radula-Bilder auf einheitliches Mass gebracht werden ; gewisse Schwierigkeiten beim Druck der Tafel scheinen die gute Absicht vereitelt zu haben.

Bereits ist angetönt worden, wie parallel mit dem Reichtum des Materials die Bestimmung erschwert wird. Zahlreiche Forscher erörtern immer wieder diese Tatsache, und ich benütze die Gelegenheit, mit Nachdruck auf die einzige Consequenz hinzuweisen, die sich hieraus notgedrungen ergibt : Unsere kleinliche Artspalterei wird dem Reichtum des Lebens nie gerecht; sie erzeugt Verwirrung und gibt ein irreleitendes Bild der natürlichen Verhältnisse. Verlassen wir solch allzuminuciöse Differencierung nicht, so gerät die Systematik, ganz

besonders diejenige der Mollusken, ins Uferlose. Unvergleichlich viel wertvoller ist es, natürlichen Zusammenhängen in Formenreihen oder -Kreisen gerecht zu werden, als auf Creierung neuer Arten und Varietäten bedacht zu sein. Von Neuem ist mir das klar geworden bei der Untersuchung der Melaniiden meines Celebes-Materials, etwa beim Studium einer *M. granifera,* einer *tuberculata* oder einer *perfecta.* Letztere beispielsweise kann weder von *Melania wallacei* Reewe, noch von *buginensis* v. Mart., noch von *robusta* v. Mart. scharf geschieden werden. Das Detail ihrer phylogenetischen Beziehungen bleibe dahin gestellt, aber die Formen gehören aufs Engste zusammen, und diese Zusammengehörigkeit sollte ihren Ausdruck auch in der Nomenklatur finden. Drei Formen wie etwa *M. granifera* Lam., *M. celebensis* A. G. und *M. scabra* Müll. bilden nicht drei gleichwertige Glieder einer gegebenen Fauna, was aus der analogen Benennung zu schliessen wäre; letztere Form stellt sich vielmehr in scharfen Gegensatz zu den beiden erstern, die als Nächst-Verwandte zusammengehalten werden müssen. In solchen und ähnlichen Fällen bediene ich mich gerne des Begriffs der Formenreihe und überlasse es skrupelloseren Geistern, ihn in seine vermeintlichen Elemente aufzulösen.

I. Palaeomelanien.

1. *Melania perfecta* Mouss.

1849. Mousson, A. (7), p. 116. — 1874. Brot, A. (2), p. 79. — 1897. Martens, Ed. v. (6), p. 51. — 1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 23. — 1913. Kruimel (5), p. 223.

Der Formenkreis der *M. perfecta* hat sein Verbreitungscentrum offenbar auf Celebes; das Gehäuse ist überaus variabel in Grösse, Farbe und Skulptur.

1. Lamontjong-Gebiet : S.-Celebes; speciell unterhalb Batunuangassue und am Wasserfall von Bantimurung.
2. Malawa-Quelle : S.-Celebes.
3. Oroë-Fluss bei Bontario : S.-Celebes.
4. Sonaï-Bach bei Puriala : Südl. Teil von S.-O.-Celebes.

Die Gehäuse dieses Fundortes zeigen weder hell hervorstehende Tuberkeln, noch eine fleckige, marmorierte Zeichnung (2, p. 79), aber sowohl Deckel, als auch Radula bestätigen ihre Zugehörigkeit zu *perfecta*. Ein Blick auf die Zeichnung wird dies erhärten (Fig. 1 *a-d*).

5. Simbune-Tal : Südl. Teil von S.-O.-Celebes.

6. Waibunta : Südl. Central-Celebes.

Eine jener Varietäten mit flacher Windung (Vergl. Sarasin, Taf. 3, Fig. 24); sie könnte auch bei *Melania robusta* v. Mart. untergebracht werden, die aber vom Formenkreis der *perfecta* nicht zu trennen ist.

7. Oberhalb Patuku, Süd-Celebes (Lamontjong-Gebiet).

Diese Gehäuse deckten sich zweifelsohne mit *M. robusta* v. Mart., deren Artberechtigung schon die Herren Sarasin von der Gestaltung ihrer Radula abhängig machen. Die Variabilität des Deckels ist so gross, dass derselbe hier systematisch überhaupt nicht mitspricht. Die Radula aber zeigt, unter Berücksichtigung optischer Einflüsse bei sehr starker Vergrösserung, eine so völlige Uebereinstimmung mit *perfecta*, dass sie eine Trennung dieser beiden Formen direkt verbietet. Zeichnungen von Deckel und Radula mögen zur Bestätigung des Gesagten beigefügt werden. (Fig. 2 *a-d*.)

Ich verzichte darauf, eine Var. *robusta* v. Mart. nominell hervorzuheben, sondern begnüge mich damit, die Art dieses Namens zu sistieren.

2. *Melania asperata* Lam. var. *celebicola* Sar.

1874. Brot, A. (2), p. 79. — 1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 37.

Deckel und Radula dieser variabeln Art weisen direkt auf *Melania perfecta* hin. Der Rampenhöcker am Zwischenzahn der Reibmembran vergl. Sarasin, Taf. 6, Fig. 92, *b* tritt deutlich hervor. Schon Brot räumt (2, p. 79) diese nahe Verwandschaft ein, betont aber, dass *perfecta* immer kleiner bleibe als *asperata*. Ein relativ reiches *asperata*-Material zeigt mir aber, welch geringfügiger systematischer Wert der Gehäusegrösse auch hier, wie so oft, zukommt, und es muss einer eingehen-

deren Untersuchung gelingen, die stammesgeschichtlichen Beziehungen der beiden Formen, die eine ähnliche Verbreitung aufweisen, klar zu legen.

1. Lindu-See : Central-Celebes (Fig. 3 *a-e*).
2. Sakedi : Nördl. Central-Celebes.
3. Pundidaha : Südl. Teil von S.-O.-Celebes.

3. *Melania gemmifera* Sar.

1898. SARASIN, P. u. F. (11), p. 20. — 1913. KRUIMEL, J. K. (5), p. 219.

Unter wenigem von Herrn KOPENBERG gesammelten Mollusken-Material finden sich mehrere subfossile Stücke aus der Gegend des Posso-Sees. Sie erlauben in ihrer Spärlichkeit keine sehr gründliche Untersuchung, können aber doch mit einiger Bestimmtheit in die drei Arten *M. toradjarum* Sar., *M. gemmifera* Sar. und *M. centaurus* Sar. aufgeteilt werden. Die beiden erstern sind jedenfalls nahe verwandt, während *centaurus* eher mit *Melania kuli* Sar. in phylogenetischen Zusammenhang zu bringen wäre im Hinblick auf die starke, auffallend gekrümmte Querrippung beider Arten, die ihnen ein altertümliches Aussehen verleiht.

Auch KRUIMEL (p. 225) macht auf die nahe Verwandschaft dieser stark gerippten Posso-See-Formen aufmerksam und betont besonders die enge Zusammengehörigkeit der *Melania centaurus* und *gemmifera*.

Für letztere wäre als neuer Fundort zu nennen der Posso-See, was kaum überraschen kann, da er bezüglich des Alters seiner Mollusken-Fauna mit dem See von Matanna übereinstimmt (9, p. 154). Ein junges recentes Exemplar, auch aus der Collection KOPENBERG und vom selben Fundort, bestätigt das Vorkommen der Art im Posso-See.

II. NEOMELANIEN.

4. *Melania uniformis* Quoy et Gaimard.

1835. QUOY et GAIMARD (9). — 1874. BROT (2), p. 124. — 1897. v. MARTENS (6), p. 46. — 1898. SARASIN, P. u. F. (11), p. 40.

Kolaka : S.-O.-Celebes.

5. *Melania punctata* Lam.

1874. Brot (2), p. 168. — 1891. Bœttger (1), p. 279. — 1897. v. Martens (6), p. 49 (*M. laevigata*). — 1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 41.

Posso-See, Central-Celebes.

Von Kopenberg 1901 u. a. ein subfossiles Exemplar gesammelt. Die allgemeine Verbreitung der Art zwischen den mittleren Philippinen und Timor lässt stark vermuten, dass sie auch im Herzen von Celebes recent auftritt.

6. *Melania plicaria* Born.

1874. Brot (2), p. 129 (*M. hastula*). — 1891. Bœttger (1) (*M. hastula*). — 1896. Kobelt (4), p. 4 (*M. hastula*). — 1897. v Martens (6), p. 41. — 1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 42.

1. Palu : Nördl. Central-Celebes.

Deckel und Radula sind noch unbekannt; ich bilde beide hier ab (Fig. 4 *a-e*). Der Deckel wird bis 9^{mm},5 lang und 5^{mm},5 breit. Seine Spirale ist sehr schwer zu erkennen und stellt normalerweise kaum eine ganze Umdrehung dar. Nur einmal habe ich 2 bis 2 ½ Umgänge constatiert, was aber in der Zeichnung als Abnormität unberücksichtigt blieb.

Unter den typischen Exemplaren finden sich auch Stücke der Var. *cincta* v. Martens, die aber völlig belanglos ist.

Systematisch gehört *M. plicaria* in unmittelbare Nähe der *punctata* Lam.

7. *Melania tuberculata* Müll. (= *M. turriculus* Lea).

1874. Brot (2), p. 247. — 1890-91. Bœttger (1). — 1896. Kobelt (4), p. 4. — 1897. v Martens (6), p. 56. — 1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 42.

Diese Art zeichnet sich aus durch ihre Formenmannigfaltigkeit. Das Gehäuse variert sehr in Grösse, Farbe und Sculptur. Auch die Wölbung der Umgänge ist systematisch von untergeordneter Bedeutung. Die Radula ist sehr klein; die Zähne stehen dicht gedrängt; die ringförmigen optischen Durchschnitte der Seitenzahn-Zäckchen sind charakteristisch bei der Betrachtung durch das Mikroscop.

Die Windungen des Deckels zeigen innerhalb des neomelaniden Typus äusserst ungleiche Gestaltung. So bleibt, wie SARASIN sagt, dem systematischen Takt und Geschmack des Einzelnen weitester Spielraum.

1. Bada : Central-Celebes.
2. Makassar : Süd-Celebes.

Die Varietäten *turriculus* Lea und *virgulata* Fér. lassen sich deutlich unterscheiden, stammen aber vom selben Fundort, was ihren Wert zur Genüge beleuchtet.

3. Kulawi : Central-Celebes.

Auch mit Var. *turriculus* Lea.

4. Lindu-See : Central-Celebes.
5. Sakedi : Nördl. Central-Celebes.
6. Masapi : Central-Celebes.
7. Oberhalb Patuku : S.-Celebes. Lamontjong-Gebiet.
8. Tinondo : S.-O.-Celebes.
9. Lambo-Bach : S.-O.-Celebes.

8. *Melania costellaris* Lea. var. *moësta* Hinds.

1874. BROT (2), p. 180. — 1898. SARASIN, P. u. F. (11), p. 45.

Lindu-See : Central-Celebes.

Die beiden von BROT auseinander gehaltenen Formen ziehe ich wieder zusammen und fasse das, was dort von den Querrippen des letzten Umgangs und von der früh schon erkenntlichen Kante der Umgänge überhaupt gesagt wird, als Eigentümlichkeiten der Var. *moësta* auf.

9. *Melania granifera* Lam.

1830-35. QUOY et GAIMARD (9), p. 152. — 1874. BROT (2), p. 321. — 1891. BŒTTGER (1). — 1897. v. MARTENS (6), p. 71, bzw. 69 (*M. celebensis*). — 1898. SARASIN, P. u. F. (11), p. 46.

Den zahlreichen Fundorten dieser wenig scharf umgrenzten Art sind noch folgende beizufügen :

1. Malawa-Quelle : Süd-Celebes.
2. Lamontjong : S.-Celebes. Speziell noch von Lita am Lamontjong angeführt.

3. Oberhalb Patuku : S.-Celebes. Lamontjong-Gebiet.
4. Kolaka : S.-O.-Celebes.
5. Lindu-See und Gumbasa, dessen Abfluss. Central-Celebes. Sehr stattliche Exemplare.

10. *Melania scabra* Müll.

1874. BROT (2), p. 266. — 1897. v. MARTENS (6), p. 62. — 1849. MOUSSON (8), p. 76. — 1890-91. BŒTTGER (1). — 1898. SARASIN, P. u. F. (11), p. 49.

Bei dieser Art bestätigt sich, wie bei *M. granifera, tuberculata* u. a. die bekannte Parallele zwischen der Grösse des Verbreitungsgebietes und der Veränderlichkeit des Gehäuses. Es wäre ein besonderes Verdienst, den phylogenetischen Beziehungen all der Formen, die trotz eigener Namen doch in den Formenkreis dieser Art gehören, nachzuspüren. Mein Material war zu spärlich, um im Interesse einer Radulazeichnung zerstört zu werden. Zu den vielen andern kämen als neue Fundorte hinzu :

1. Kolaka : S.-O.-Celebes : ausgesprochene Var. *spinulosa* Lam.
2. Lindu-See : Central-Celebes.
3. Bada : Central-Celebes.
4. Mewe-Fluss bei Gimpu : Central-Celebes.

b) Paludinidae.

Gen. *Vivipara* Lam.

1. *Vivipara costata* Q. u. G.

1830-35. QUOY et GAIMARD (9). — 1897. v. MARTENS (6), p. 20. — 1898. SARASIN, P. u. F. (11), p. 59.

1. Lindu-See : Central-Celebes.

Neben *V. crassibuca* Sar. und *rudipellis* Sar. wohl zu erkennen und durch die Deckelprobe bestätigt.

2. *Vivipara crassibuca* Sar.

1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 60.

Die Deckelprobe ist bei der Bestimmung all dieser Formen unerlässlich; leistet aber auch vorzügliche Dienste.

1. Lindu-See : Central-Celebes.
2. Mowewe-Fluss : S.-O.-Celebes.

Von diesem Fundort liegen nur junge Gehäuse vor, die aber nach Habitus und Deckel hieher gehören. Wir haben hier einen südlichen Ausläufer des mehr im Norden des Landes sesshaften Formenkreises der *V. costata*, welchem *crassibuca* dem Deckel nach zugezählt werden muss.

3. *Vivipara javanica* v. d. Busch.

1890-91. Bœttger (1). — 1897. v. Martens (6), p. 23. — 1898. Sarasin, P. u. O. (11), p. 64. — 1913. Kruimel (5), p. 226.

1. Bada : Central-Celebes.
2. Kulawi : Central-Celebes. Am Flussrand, in Reisfeldern.
3. Tinondo-Fluss : S.-O.-Celebes.

Eine Form, die ohne die Deckelprobe zu *costata* zu rechnen wäre, also eine *javanica* im Kleide der *costata*, analog der *V. costata* var. *laevior* Mart. (6, p. 64).

4. Opa-Sumpf : S.-O.-Celebes.
5. Pundidaha : S.-O.-Celebes. Nahe dem Opa-Sumpf.

4. *Vivipara rudipellis* Sar.

1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 65.

1. Lindu-See : Central-Celebes.

Ein Exemplar; unter andern Formen an Gestalt, Deckel und Nabel sofort erkenntlich.

Die Herren Sarasin rechnen *V. rudipellis* mit zu den Belegen für den altertümlichen Charakter der Fauna, welche die tiefen centralcelebensischen Seen bevölkert. Ihr Auftreten im jüngern Lindu-See verringert entweder die Beweiskraft dieser Art, oder mahnt zu einer Revision der Frage über das Alter jenes Sees,

wenn an passive Verschleppung, etwa durch Wasservögel, nicht gedacht werden kann.

Gen. *Bythinia* Leach.

1. *Bythinia sarasinorum* n. sp.

Fig. 5.

1. Lindu-See : Central-Celebes.

2. Posso-See : Central-Celebes. Auf einer Sandbank des Nordufers.

Gehäuse klein, kegel-eiförmig, schmutzig horngelb, durchscheinend, wenig glänzend. Umgänge 3 ½ bis 4, rasch zunehmend, ziemlich stark gewölbt und durch entsprechend tiefe Naht getrennt. Letzter Umgang etwas aufgeblasen, $^{6}/_{7}$ der Gesamthöhe einnehmend. Mündung oval oder birnförmig, aufrecht, oben gewinkelt, durch einen randständigen Deckel verschlossen. Mundsaum scharf, nicht erweitert, zusammenhängend, gelegentlich verdickt; am Spindelrand nur sehr wenig umgeschlagen, eine mitunter kaum sichtbare Nabelritze offen lassend.

Deckel mit 3 bis 4 excentrischen, in sich geschlossenen Linien, von denen die innerste die Gestalt eines kleinen Kreises, die 2 oder 3 äussern aber diejenige der Mündung annehmen.

Länge des Gehäuses : bis 4^{mm},5.

Breite des Gehäuses : bis 3^{mm}.

Von *Bythinia truncata*, mit der sie nah verwandt ist, weicht diese Art ab in Grösse, Farbe, Nabelbildung, Deckel und andern kleinern Momenten.

Die Exemplare vom Posso-See sind alle tot gesammelt und haben subfossiles Aussehen.

c) Ampullariidae.

Gen. *Ampullaria* Lam.

1. *Ampullaria ampullacea* Lam.

1897. v. Martens (6), p. 17. — 1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 68. — 1913. Kruimel (5), p. 226.

Als neue Fundorte kommen hinzu :

1. Lindu-See : Central-Celebes. 1 Ex. 75^{mm} hoch.
2. Opa-Sumpf : S.-O.-Celebes. 1 Ex. 70^{mm} hoch.

II. PULMONATA

a) Limnaeidae.

Gen. *Isidora* Ehrenberg.

Die Bestimmung der *Isidora*-Formen ohne Berücksichtigung der Radula stösst auf manche Schwierigkeiten, die aber auch durch die Discussion der Reibmembran nicht immer gehoben werden. Die Variabilität dieses Genus mahnt stark an dieselbe bei *Limnaea* und erschwert wie dort mit der Reichhaltigkeit des Materials die Classification. Ueber die enge Verwandtschaft zwischen *I. callosa* Sar. und *ovalina* Mart. etwa, oder *celebensis* Mart. und *minahassae* Mart. kann kein Zweifel bestehen. Eine Systematik, die bei einer so variablen Gruppe wie den Limnaeiden nur auf die Gehäuseform abstellt, taugt nichts. Es muss das mit allem Nachdruck wieder einmal betont werden angesichts der Bemühungen Piagets, die Tiefsee-Limnaeen der Schweiz systematisch aufzuteilen. Das ist Systematik der Willkür, ohne klare Normen ; vielzuviel Sache des Gewissens, statt des Wissens. Das Resultat solchen Vorgehens ist meines Erachtens consequenter Weise wissenschaftliche Confusion.

Mein *Isidora*-Material und speciell dasjenige von *I. minahassae* war nicht hinreichend, um die phylogenetischen und morphologischen Zusammenhänge der Grundformen unter sich und mit ihren Spielarten klar zu legen. Es bleibt einer grosszügigeren Systematik vorbehalten, diesen gordischen Knoten zu lösen.

1. *Isidora minahassae* Mart.

Fig. 6.

1897. Martens (6), p. 8. — 1898. Sarasin, P. u. F. (11), p. 78.

Die Tatsache, dass diese vielgestaltige Art nach einem einzigen Gehäuse aufgestellt und beschrieben wurde, erklärt

eigentlich zur Genüge die fatale Lage, in der sich der Systematiker befindet, wenn er das Tier nach links und rechts abgrenzen soll. Es tendiert gelegentlich stark gegen *I. ovalina* Mart. und unterscheidet sich von ihr dann nur noch durch die Grösse und den Mangel einer schwärzlichen Spitze. Die Aehnlichkeit aber mit *I. timorensis* Mart. grenzt schon mehr an Congruenz. Innerhalb engumschriebener Territorien schon zeigen sozusagen alle Limnaeiden grosse Form-Variabilität, ganz besonders auch bezüglich des Verhältnisses von Länge zu Breite. Martens sagt selbst mit Recht, dass längere Exemplare nicht nur relativ, sondern auch absolut etwas schmäler sind als die kürzern. Um so weniger begreiflich ist es, dass er gerade die Schlankheit als trennendes Moment zwischen *minahassae* und *timorensis* hinstellt. Sie beweist mir rein nichts gegen die Zusammengehörigkeit beider Arten.

1. Bontorio : S.-Celebes.

Die Gehäuse stammen von der Süd-Spitze von Celebes, aus der Nähe Lokas, des Martens'schen Fundortes von *I. ovalina*. Sie zeigen eine prächtige Uebereinstimmung mit jener Art; nur sind sie grösser : 17^{mm} lang, statt nur 12. Von *I. minahassae*, die v. Martens im Tondano-See fand, kann ich sie aber mit dem besten Willen nicht trennen. Da die Gehäuse in eine feine, scharfe Spitze auslaufen, möchte ich nötigenfalls von einer Var. *acuminata* sprechen. Das feine Spitzchen ist bei ausgewachsenen Tieren oft abgebrochen.

2. Oberhalb Patuku : S.-Celebes. Im Lamontjong-Gebiet.

3. Uengkai-Fluss (Leboni) : Central-Celebes.

Auch eine jener nicht ganz klaren Zwischenformen, die der Gestalt nach an *timorensis*, der Radula nach eher an *celebensis* erinnert. Letztere möge hier abgebildet werden (Fig. 6).

In der weiten Form, in welcher ich sie auffasse, bewohnt *I. minahassae* also wohl die ganze Insel.

2. *Isidora ovalina* Mart.

1897. Martens (6), p. 8.

1. Assumpatu-Fluss : S.-Celebes.

Die Gehäuse stammen aus derselben Gegend, wie diejenigen von MARTENS : diese südlich, jene nördlich vom Bantaëng. Die Assumpatu-Exemplare erreichen aber nur 11^{mm} Länge bei derselben Breite.

2. Oberhalb Patuku : S.-Celebes. Lamontjong-Gebiet.

Die Gehäuse sind durchsichtig, glänzend, was für die Art wohl als Normal-Zustand angesehen werden darf.

3. Mowewe : S.-O.-Celebes. Var. *elongata* n. var.

Drei durch langgestreckte Gestalt auffallende Gehäuse, die ich nicht anders placieren kann. Sie sind in verschiedenem Grade, ich möchte sagen : skalarid verlängert und zeigen die stark gewölbten Umgänge, die solche Formen charakterisieren. Die Gehäuse sind dunkel rot-braun (Fig. 9).

3. *Isidora badae* n. sp.

Fig. 7 *a, b*.

Bada : Central-Celebes.

Gehäuse relativ starkschalig, linksgewunden, kaum durchscheinend, rotbraun; junge Exemplar mehr gelbbraun. Viele zeigen in Abständen von 1^{mm}-1^{mm},5 mitunter schön regelmässige dunkle Querstreifen : Zuwachslinien, die schon am 3. oder 4. Umgang sichtbar werden. Gewinde kegelförmig, lang ausgezogen, in eine scharfe Spitze auslaufend, die aber bei erwachsenen Tieren meist zerstört ist. Umgänge 6 $^1/_2$ bis 7, langsam zunehmend, wenig gewölbt; der letzte etwas bauchig aufgeblasen, $^2/_3$ bis $^3/_4$ der Gesamtlänge ausmachend. Mündung halboval, nicht verstärkt; untere Hälfte etwas nach hinten gebogen. Mundsaum scharf. Spindel beim Vortritt eine milchigweisse Wulst darstellend, etwas gedreht. Ihr Umschlag bildet eine feine Nabelritze. Verbindungscallus der Mündung sehr zart, gelegentlich kaum wahrnehmbar.

Eine durch ihre Grösse hervorragende Art, die der *I. sumatrana* v. Mart. am nächsten steht, sich aber durch Farbe, Grösse und Form des Gewindes von jener unterscheidet.

Länge bis 27^{mm}; aber schon Stücke von 16^{mm} an machten, wenn sie allein gefunden würden, den Eindruck der Reife.

Breite bis 12^{mm}; wobei aber die Variabilität im Verhältnis von Länge zu Breite und damit diejenige der Gestalt überhaupt, berücksichtigt werden muss.

Länge der Mündung: bis 14^{mm}.

Breite der Mündung: bis 6^{mm}.

Ich habe die Art nach der Landschaft genannt, in der sie die Herren Sarasin erbeuteten.

Bei der Untersuchung der Radula ist zu beachten, dass weder zu junge, nicht fertig ausgebildete, noch zu alte, bereits abgenützte Partien ins Auge gefasst werden. Letztere geben mit ihren kerbig abgerundeten Zacken ein ganz unrichtiges Bild der normalen Verhältnisse.

Auffallend ist die Ungleichheit der Zacken an den Seitenzähnen, wie sie gelegentlich auftritt, und wie sie auch unsere Figur zeigt. Ich habe jedoch auch Zähne gezeichnet, die ein viel regelmässigeres Aussehen zeigten. Auf die systematische Bedeutung der Radula lege ich besonders bei *Isidora* wenig Wert.

4. *Isidora sarasinorum* n. sp.

Fig. 8 *a, b*.

Mowewe: S.-O.-Celebes (235^{m} ü. M.).

Gehäuse länglich oval, linksgewunden, klein, zartschalig, durchscheinend, aber meist durch eine rostfarbige Kruste gebräunt. Unter der Luppe erkennt man eine äusserst feine Querlinierung. Gewinde etwas kegelförmig verlängert, spitz. Umgänge 5, nur im Verlauf des letzteren rasch zunehmend; deutlich, wenn auch nicht stark gewölbt. Mündung länglich eiförmig, oben in eine nach aussen etwas gewölbte Spitze auslaufend, unten schön gerundet. Die vortretende Spindel wendet sich mit starker Drehung nach dem vertikal verlaufenden Spindelrand. Mundsaum scharf, nicht erweitert, ohne Lippe. Verbindungscallus gelegentlich deutlich; dann ist eine sehr feine Nabelritze zu constatieren; in der Regel fehlt letztere aber.

Die Art nähert sich der *I. stagnalis* Mart. von Sumatra, zeigt aber ein länger ausgezogenes Gewinde und weicht beim Vergleich der Diagnosen auch in andern Punkten von jener ab.

Länge bis 7^{mm}. Breite bis 4^{mm}.
Länge der Mündung bis 5^{mm}. Breite der Mündung bis 2^{mm}.
Ueber die Radula gibt die Figur den nötigen Aufschluss.

Gen. *Limnaea* Lam.

1. *Limnaea javanica* Mouss.

1849. MOUSSON (8). — 1890-91. BŒTTGER (1). — 1897. MARTENS (6), p. 3. — 1898. SARASIN, P. u. F. (11), p. 88.

Die hässliche Arbeit der Aufteilung in Varietäten ersparen wir uns. Als Normalform dürfte etwa Var. *intumescens* Mart. angesehen werden, während die andern meist Kümmer- und Hungerformen darstellen.

1. Lindu-See : Central-Celebes.
2. Bada : Central-Celebes.
3. Uengkai-Fluss (Leboni-Gebiet; südl. v. Bade). Central-Celebes (= Var. *intumescens*).
4. Makassar : Süd-Celebes. Bis 25^{mm} lang. Vom selben Fundort stammt MARTENS' Var. *angustior*.
5. Malawa Quelle : Süd-Celebes; nördl. vom Bowonglangi. Helle, fast ganz durchsichtige Exemplare; bis 14^{mm} lang.
6. Oberhalb Patuku : Süd-Celebes. Lamontjong-Gebiet.

Die Art wäre somit nur noch von der südöstlichen Halbinsel nachzuweisen.

Gen. *Planorbis* Guettard.

1. *Planorbis compressus* Hutt.

1897. MARTENS (6), p. 13. — 1898. SARASIN, P. u. F. (11), p. 88.

Neu sind folgende Fundorte :

1. Bada-Ebene : Central-Celebes.
2. Malawa-Quelle : Süd-Celebes. Nördl. vom Bowonglangi.
3. Tjamba : Süd-Celebes. Nord-westl. vom Lamontjong.
4. Opa-Sumpf : Südl. Teil von Süd-Ost-Celebes.

Mit auffallend regelmässigen und deutlichen Zuwachsstreifen. Die Schaffung einer Var. *striatus* wäre zu verantworten.

2. *Planorbis sarasinorum* n. sp.

Fig. 10.

Lindu-See : Central-Celebes.

Gehäuse durchscheinend, gelblichbraun, mit feinen, regelmässigen Querrippchen an der Oberfläche, die aber nur mit der Luppe erkenntlich sind. Gewinde oben und unten eingesenkt, unten zu einem weiten Nabel vertieft. 3-4 Umgänge, rasch zunehmend, flach linsenförmig zusammengedrückt. Ober- und Unterseite vereinigen sich beiderseits in einem spitzen Winkel. Naht ziemlich tief. Der letzte Umgang ist stark erweitert, Füllhorn-artig sich öffnend, und trägt einen relativ hohen Kamm (bis 1mm) auf dem scharfen Kiel. Der Kamm ist selten complet, sondern meist unregelmässig gekerbt durch mechanische Einwirkung von aussen. Mündung sehr schief, von unten gesehen breit elliptisch, von vorn schmal linsenförmig; innwendig glänzend; durch den zweitletzten Umgang etwas eingedrückt. Mundsaum scharf; oberer Rand weit vorgezogen, unterer ebensoweit zurück gebogen.

Längster Durchmesser : 7-8mm,5.

Dicke : 2mm.

Längsachse der Mündung : 4 bis 4mm,3.

Die Art ist durch den eigentümlichen Kamm scharf charakterisiert.

3. *Planorbis badae* n. sp.

Fig. 11.

Ebene v. Bada : Central-Celebes.

Gehäuse klein, sehr glänzend, durchscheinend, von braungelber Farbe. Gewinde sehr fein, oberseits eingesenkt, unterseits ziemlich weit genabelt. 4 1/2 Umgänge; der letzte sehr verbreitert, mit nach unten verlagertem, stumpfem Kiel, vom Kiel bis zum Nabel fast flach, oberseits stark gewölbt.

Mündung schief, Mundrand scharf, oben bogig vorgezogen, unten fast gerade. Weder eine Lippe, noch Schmelzleisten sind zu erkennen.

Grösster Durchmesser : 4mm,5. Höhe : 1mm,5.

Die Art gleicht auffallend dem *Planorbis nitidus* Müll. und dessen asiatischem Vertreter auf Java : *P. calathus* Bens., nur fehlen ihr die für *Segmentina* charakteristischen zahnartigen Lamellen vollständig. Auch von Narben resorbierter Leisten war nicht die Spur zu entdecken, was bei *P. nitidus* mühelos gelingt. Ob sie bei reicherem Material schliesslich doch noch zum Vorschein kommen ?

III. LAMELLIBRANCHIATA

a) Cyrenidae.

Gen. *Cyrena* Gray.

1. *Cyrena coaxans* Gm.

1897. v. Martens (6), p. 98.

Makassar : Süd-Celebes.

Zwei schöne, mittelgrosse Exemplare.

Von Celebes kennt Martens einen Fundort bei Kema (Minahassa), den er aber selbst mit einem Fragezeichen versieht.

Ausserhalb Celebes ist *C. coaxans* bekannt von den östlich gelegenen Molukken und Ambon-Inseln.

Gen. *Batissa* Gray.

1. *Batissa violacea* Lam.

1897. v. Martens (6), p. 104. — 1898. Sarasin (11), p. 92.

1. Konaweha-Fluss : S.-O.-Celebes.

2. Pundidaha : S.-O.-Celebes. Landschaft nahe obigem Fluss.

Kleine, offenbar junge Exemplare : 45-60^{mm} lang.

Von Weber und Sarasin wurde die Art auf der südlichen Halbinsel gesammelt ; sie scheint sich in der Tat auf den Süden der Insel zu beschränken. Ausserhalb derselben ist sie noch nicht einwandfrei festgestellt worden, obgleich an einem bedeutend grössern Verbreitungsareal kaum gezweifelt werden darf.

Martens' Varietäten sind rein individuelle Spielarten, deren Zahl ich nicht noch vermehren will.

Gen. *Corbicula* Meg.

1. *Corbicula celebensis* Mart.

1897. v. Martens (6), p. 113.

Lamontjong : Süd-Celebes.

Die Form stimmt mit der Martens'schen Beschreibung völlig überein, nur ist sie, bei rötlichem Wirbel, citronengelb, statt braun.

2. *Corbicula subplanata* Mart.

1897. v. Martens (6), p. 112.

Assumpatu-Fluss : Süd-Celebes.

Der Assumpatu ist ein Quellfluss des Walannaë, der bei Tempe in den Binnensee gleichen Namens fliesst. Dorther besitzt Martens seine *C. subplanata,* also offenbar aus demselben Gewässer. Die Masse der Schalen stimmen vollständig mit den Martens'schen Angaben.

3. *Corbicula moltkeana* Prime. var. *linduensis* n. var.

Fig. 12.

1897. v. Martens (6), p. 111.

Lindu-See : Central-Celebes.

Die Art wird zum erstenmal auf Celebes nachgewiesen. Bekannt ist sie von der malayischen Halbinsel und von Sumatra. Der Schalen-Umriss ist sehr variabel; besonders der Unterrand ist bald gerade, bald gewölbt. Auch die Proportionen sind sehr veränderlich, so dass das Gehäuse mehr rundlich-oval, aber auch entschieden verlängert erscheinen kann. Viele Exemplare, und nicht immer die ältesten, sind dunkelbraun bis tief schwarz, inwendig dunkel violett ; andere, vorwiegend jüngere, sind schmutzig olivgrün bis -braun, inwendig dann, besonders randwärts, heller. So erweist sich die Variabilität dieser Muschel als eine erstaunliche und zeigt von neuem, wie

gefährlich, ja unverantwortlich es ist, in formenreichen Artengruppen neue Species auf ein einziges Exemplar zu gründen.

Länge : 30-38mm. Breite : 20-25mm. Dicke : 11-14mm.

Eine mittelgrosse Form sei in natürlicher Grösse hier abgebildet. Die derben Hauptrippen werden meist durch andere Zuwachsstreifen verwischt und sind dann nur gegen die Ränder hin deutlich. Wirbel schon früh erodiert und violett durchscheinend, etwas nach vorn verlagert.

SCHLUSSBEMERKUNG

Die Durchquerung von Central-Celebes förderte die folgenden neuen Arten zu Tage :

1. *Bythinia sarasinorum* m.
2. *Isidora badae* m.
3. *Planorbis sarasinorum* m.
4. *Planorbis badae* m.

Dazu kommt vom süd-östlichen Teil der Insel :

5. *Isidora sarasinorum* m.

Die Fauna speciell des Lindu-Sees setzt sich folgendermassen zusammen :

	Allg. Verbreitung.
1. *Melania asperata* var. *celebicola* Sar.	Philippinen.
2. *Melania costellaris* var. *moësta* Hinds.	Philippinen.
3. *Melania granifera* Lam.	Timor, Flores, Java, Sumatra, etc.
4. *Melania scabra* Müll.	Weit verbreitet.
5. *Melania tuberculata* Müll.	Weit verbreitet.
6. *Vivipara costata* Q. u. G.	Sangi, Philippinen.
7. *Vivipara crassibuca* Sar.	Endemisch.
8. *Vivipara rudipellis* Sar.	Endemisch.
9. *Bythinia sarasinorum* n. sp.	Endemisch.

	Allg. Verbreitung.
10. *Ampullaria ampullacea* Lam.	Sumatra, Java, Borneo, etc.
11. *Limnaea javanica* Mouss.	Weit verbreitet.
12. *Planorbis sarasinorum* n. sp.	Endemisch.
13. *Corbicula moltkeana* var. *linduensis* n. v.	Malayische Halbinsel, Sumatra.

Das Vorkommen der *Vivipara crassibuca* Sar. und *V. rudipellis* Sar. im Lindu-See weist auf enge Beziehungen zu den übrigen grossen Becken von Central-Celebes hin. Auf Grund der zwei neuen Arten zoogeographische Schlüsse, etwa in Bezug auf Alter und Selbstständigkeit des Lindu-Sees, zu ziehen, halte ich darum für verfrüht, weil es sich um kleine Formen handelt, die anderorts nur zu leicht dem Auge des Sammlers mögen entgangen sein. Die Melanienfauna des Lindu-Sees mahnt aber nicht an die centralen, sondern vielmehr an die andern Seen von Celebes. Man kann sich bei Erwägung all dieser Momente des Eindruckes nicht erwehren, dass die Mollusken dieses Beckens von allen Seiten zugeströmt sein müssen und eine ausgesprochene Mischfauna darstellen.

LITERATUR-VERZEICHNIS

1. Böttger, O. *Ad. Strubells Conchylien aus Java.* I. u. II. Berichte der Senkenberg. naturf. Ges. Frankfurt a. M., 1890-1891.
2. Brot, A. *Die Melaniaceen.* Systemat. Conchyl. Cab. v. Martini und Chemnitz. Nürnberg, 1874.
3. Eydoux et Souleyet. *Voyage de la « Bonite ».* Zool. II, Paris, 1852.
4. Kobelt, W. *Schnecken von N.-O.-Celebes und Banggai.* Abhandl. u. Ber. des königl. zoolog.- und anthropol.-ethnogr. Museums in Dresden, 1896-1897.
5. Kruimel, J. H. *Verzeichnis der von Hr. Abendanon in Celebes gesammelten Süsswassermollusken.* Bijdragen tot de Dierkunde, herausg. von der k. zool. Ges. « Natura artis magistra ». Amsterdam, 1913.
6. Martens, Ed. v. *Süss- und Brackwasser-Mollusken des Ind. Arch.* In : Weber, *Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien.* Bd. 4. Leiden, 1897.
7. Id. — *Ueber die ostasiatischen Limnaeaceen.* Malakozool. Blätter, 14, 1867.
8. Mousson, A. *Die Land- und Süsswasser-Mollusken von Java.* Zürich, 1849.
9. Quoy et Gaimard. *Voyage de découvertes de l'« Astrolabe ».* Zool., Paris, 1830-35.
10. Sarasin, F. *Tiergeographisches, Biologisches und Anthropologisches aus Celebes.* C. R. 6ᵉ Congrès internat. de Zoologie. Berne, 1904.
11. Sarasin, P. et F. *Die Süsswasser-Mollusken von Celebes.* Wiesbaden, 1898.
12. Troschel. *Das Gebiss der Schnecken,* I. Berlin, 1856-1863.

Erst nach Einsendung dieser Arbeit kam mir zu Gesicht :

13. Haas, F. *New Land and Freshwater Shells, coll. by Dr Elbert in the Malay Archipelago.* Ann. Mag. Nat. Hist. (8) vol. 10. 1912.

ERKLÄRUNG DER TAFEL 18

Fig. 1. — Radula und Deckel von *M. perfecta* (Sonai-Bach).
a = Mittelzahn; *b* = Zwischenzahn; *c* = Seitenzahn; *d* = Deckel (vergr.).

Fig. 2. — Radula und Deckel von *M. perfecta* f. *robusta* (Patuku).
a = Mittelzahn; *b* = Zwischenzahn; *c* = Seitenzahn; *d* = Deckel (stark vergr.).

Fig. 3. — Radula und Deckel von *M. asperata* var. *celebicola* Sar. (Lindu-See) (vergr.).
a = Mittelzahn; *b* = Zwischenzahn; *c d* = Seitenzähne; *e* = Deckel.

Fig. 4. — Radula und Deckel von *M. plicaria* (Palu) (vergr.).
a = Mittelzahn; *b c* = Zwischenzähne; *d* = Seitenzahn; *e* = Deckel.

Fig. 5. — *Bythinia sarasinorum* n. sp. (3 mal vergr.).

Fig. 6. — Radula von *Isidora minahassae* (Uengkai-Fluss) (vergr.).

Fig. 7 *a*. — *Isidora badae* n. sp. (etwas vergr.).

Fig. 7 *b*. — Radula von *I. badae* n. sp. (vergr.).

Fig. 8 *a*. — *Isidora sarasinorum* n. sp. (2 mal vergr.).

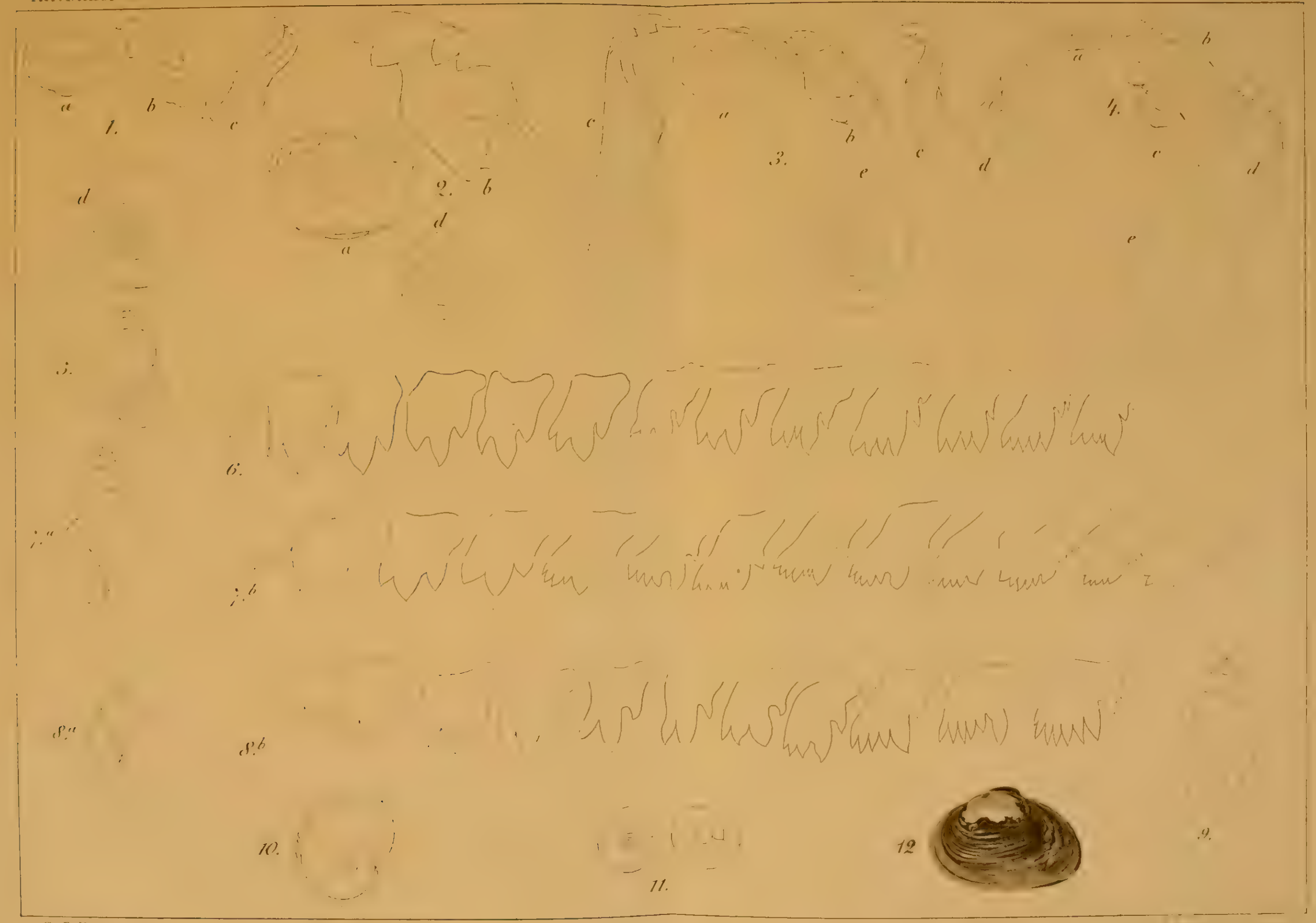
Fig. 8 *b*. — Radula von *I. sarasinorum* n. sp. (vergr.)

Fig. 9. — *Isidora ovalina* var. *elongata* n. sp. (Mowewe) (3 mal vergr.).

Fig. 10. — *Planorbis sarasinorum* n. sp. (3 mal vergr.).

Fig. 11. — *Planorbis badae* n. sp. (3 mal vergr.).

Fig. 12. — *Corbicula moltkeana* var. *linduensis* n. var. (natürliche Grösse).



G. Bollinger, del.

G. Bollinger. — Mollusken.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Vol. 22, nº 18. — Décembre 1914.

Observations nocturnes de trajets de Fourmis

PAR

V. CORNETZ

M. le Dr R. Brun (Zurich) vient de publier un magnifique travail intitulé *Die Raumorientierung der Ameisen*[1]. C'est la première grande monographie sur l'orientation chez la Fourmi tenant compte de tous les travaux antérieurs épars dans diverses revues et ouvrages, les citant dans le détail très scrupuleusement, et contenant en plus les résultats d'un immense labeur personnel. Le grand mérite de Brun est de présenter à ceux que la question intéresse un livre où sont traitées de nombreuses questions diverses. Ce n'est pas là un travail unilatéral, uniforme, comme l'étude à laquelle j'ai consacré pendant plusieurs années mes mois de vacances à la campagne et qui consistait à observer la Fourmi voyageant seule, c'est un grand ouvrage d'ensemble. Grâce à ses connaissances de myrmécologie, sachant élever les Fourmis en chambre, grâce à son étude si consciencieuse des prédécesseurs, grâce enfin à son talent remarquable dans l'invention de procédés nouveaux, l'auteur a pu faire un grand nombre de découvertes nouvelles. Ainsi, le célèbre problème de la piste odorante, à savoir : comment une Fourmi se reconnaît sur une telle piste pour aller vers le nid, ou vers une provende, ou vers un autre nid, ou vers un dépôt de larves, ce problème, dis-je, est traité

[1] Jena, Fischer, 1914.

magistralement et d'une façon vraiment admirable. Il est très probablement entièrement élucidé par les belles séries d'expériences de BRUN, expériences de laboratoire dont la difficulté en finesse de doigté et en minutie aurait toujours fait reculer un amateur comme moi.

Je remarque maintenant qu'il y a tout un groupe de questions à propos desquelles BRUN partage une opinion de SANTSCHI, opinion du reste très répandue chez bien des personnes, et qui est la suivante : Les Fourmis (comme les Abeilles) apprendraient à connaître les environs proches et lointains de leur demeure seulement très progressivement (de proche en proche) et par des voyages (Orientierungsreisen) de plus en plus étendus (BRUN, p. 142). Alors qu'avant de m'occuper de Fourmis, je partageais cette opinion, qui est celle de tout le monde à peu près, c'est le fait capital signalé par TURNER et relaté par BOHN qui a fait naître chez moi un premier doute : « TURNER voit fréquemment une Fourmi au retour errer longuement à deux pas du nid. » Dès mes premières observations de mon unique espèce supérieure *(Myrmecocystus c. b.)*, je fus vivement frappé de voir combien sa connaissance des environs mêmes très proches de son trou est imparfaite. J'ai pu étudier cela d'une façon précise et par une méthode très simple [1]. Cette Fourmi voyage toujours isolément et ne fait pas de pistes odorantes. J'ai donc capturé une ouvrière revenant de voyage, avec ou sans provende, lors de son arrivée à proximité du petit trou de son gîte et je lui ai donné la liberté, par exemple en un point D distant de 3 ou 4 mètres de son nid. Elle fait alors un trajet le plus souvent long de plusieurs mètres, mais de forme tout à fait quelconque. Tout à coup, en un lieu que je marque (lieu connu C_1), je la vois filer droit vers le nid avec une erreur angulaire toujours très minime. Ce trajet toujours si bien dirigé et fait sans hésitation peut avoir plusieurs mètres de long, du lieu C_1 au nid N. Je la capture de nouveau à l'arrivée au gîte et m'en vais la reporter au lieu C_1. Elle s'y reconnaît de suite et court de

[1] Voir pour les détails mon Album de 1910, fig. 3 et les suivantes (Inst. G. Psychologique, Paris).

nouveau droit vers le nid. En la reportant maintenant bien exactement en un point J du trajet droit C_1N qu'elle vient de faire, j'observe qu'elle erre à nouveau jusqu'à ce qu'elle ait trouvé un nouveau point C_2 où elle fait de nouveau acte de reconnaissance en partant droit vers le gîte. J'ai pu répéter avec un même individu, qui n'a pas lâché sa proie, jusqu'à sept fois de suite la même opération. Pour un nid situé sur une place de terre sablonneuse, place plantée de nombreux Eucalyptus et environnée de quelques maisonnettes blanches, j'ai déterminé ainsi un certain nombre de lieux C, lieux « à reconnaissance » répartis dans le périmètre d'un rayon de 9 à 10 mètres (les voyages des Fourmis de ce nid vont quelquefois jusqu'à 70 mètres de distance).

Indépendamment de toute interprétation, cette recherche révèle un fait général : Il y a des lieux où se produit un acte de reconnaissance, et ces lieux sont séparés par des espaces où l'acte ne se produit pas. J'ai conclu que la connaissance de la région proche chez *Myrmecocystus* était une connaissance très discontinue. Quant au phénomène de réorientation en un lieu C, il m'a paru si énigmatique que j'ai imaginé, comme l'on sait, une hypothèse transcendentale (mémoire de directions pures, du fait, pour la Fourmi, d'être venue jadis en un tel lieu). C'est une hérésie, j'ai péché envers Kant, je le sais fort bien !

Brun pense qu'il y a aux lieux C une reconnaissance et une réorientation vers le gîte au moyen de certaines perceptions visuelles de grands objets lointains, avec lesquelles la position relative du nid est associée. Ainsi, parmi les troncs des Eucalyptus, l'un d'eux (ou une maisonnette blanche), situé près du nid, ou derrière, aurait servi à la Fourmi « comme sert le phare proche du port au marin » (Brun, p. 158). A cela j'ai pensé aussi et j'ai indiqué, dans le plan de l'emplacement, les troncs d'arbres et les maisons, ce qui montre que je ne les « oubliais » pas. Mais peut-on admettre qu'il y ait en un lieu C_1 un acte de reconnaissance tel que le suppose Brun, alors qu'en un lieu J qui peut être proche même d'un mètre de C_1, lieu où vient de

passer la Fourmi en faisant le trajet bien dirigé C_1N, l'acte de reconnaissance et d'orientation — donc d'après le grand objet éloigné — n'a plus eu lieu, lorsque l'on a reporté la Fourmi au lieu J ? Voilà un marin qui reconnaîtrait tout à coup la position du port d'après un grand objet (phare) proche de ce port ou derrière, mais qui, replacé sur la ligne qu'il vient de décrire, du lieu où il vit le phare jusqu'au port, ne se reconnaît plus (lieux intermédiaires J), et même s'il est replacé à courte distance du lieu où il fit acte de reconnaissance tout récent !

Donc, chez la Fourmi à courte vue distincte *(Myrmecocystus)*, il y a bien connaissance acquise de la région proche du trou, mais connaissance discontinue. En saison froide, cette Fourmi ne sortant qu'aux rares jours chauds, sa connaissance de la région proche est bien plus imparfaite. Revenant de voyage, je l'ai vue errer jusqu'à 45 minutes dans les alentours de son trou avant de trouver un lieu C.

Chez les Fourmis *Messor*, c'est bien autre chose. Le susdit procédé donne un résultat toujours négatif. Jamais on ne voit se produire au delà de 1 mètre autour du gîte (limite de la portée de l'odeur du trou par vent favorable) un acte de reconnaissance se manifestant par une marche vers le dit trou, sauf bien entendu recoupement d'une piste de congénères ou d'un terrain de parcours récent, recoupement après lequel elle erre du reste d'abord dans les deux sens [1]. Il est une expérience bien connue que j'ai faite des centaines de fois : c'est de prendre une *Messor* au trou et de la poser au delà d'un mètre de cet orifice unique. Toujours cette Fourmi erre ! Qu'au début elle tourne sur place, se croyant à son trou où on l'a prise, cela se conçoit, mais ensuite ? Comment se fait-il que chez des centaines de Fourmis *Messor* ainsi transportées, aucune reconnaissance ne se manifeste à un moment donné ? Où est cette connaissance supposée des environs, acquise progressivement et de proche en proche, qu'admet une opinion commune à tant de personnes ? A chacune de ces Fourmis il faut un temps sou-

[1] J'ai vu même des *Messor* faisant le tournoiement de TURNER proche du trou aller ensuite se perdre au loin, et portant une provende !

vent très considérable, et qui dépend de la distance du nid au lieu du dépôt, pour arriver à recouper enfin la petite région de 1 mètre de rayon proche de son trou, et cela uniquement du fait de tournoiements de plus en plus étendus. Souvent ces mouvements ne sont pas régulièrement excentriques, et elle va s'égarer au loin.

Une Fourmi des espèces *Messor*, prise à l'arrivée au gîte ou montée au bord de son trou sur un support, puis posée dans les environs au delà de 1 mètre, se comporte donc comme si elle était dans un monde inconnu[1]. Elle donne l'impression d'un être qui n'aurait pas la perception par la vision des objets petits ou grands, proches ou lointains, mais qui percevrait la direction de l'éclairement provenant d'une source lumineuse directe, lors d'un voyage au loin, et qui pourrait s'en servir comme renseignement prédominant, lorsque cette direction de l'éclairement reste constante (Expériences positives de la bougie de Lubbock et du miroir de Santschi).

La vue éventuelle de grands objets lointains et permanents est invoquée aussi par Brun à propos du problème fondamental

[1] Elle ne peut donc, après un voyage au loin, revenir vers la région du gîte ainsi qu'elle le fait alors si aisément directement, que parce qu'elle vient de faire l'aller au loin. Lorsqu'elle entreprend une telle course à la découverte d'une provende, d'où elle revient le plus souvent sans rien rapporter, incapable qu'elle est de distinguer un grain de blé par la vue, elle peut aller d'emblée à plusieurs mètres de distance sans jamais se perdre, et pourtant sans avoir aucun besoin comme l'homme d'une connaissance acquise de son monde inconnu. Ses moyens sont : son œil-boussole pour le cas où l'éclairement est dirigé de façon constante — donc pas diffusé —, et son sens très fin des attitudes qui fait qu'ayant maintenu au début une attitude dominante du plan médian de son corps, elle ne perd pas le sentiment de la direction générale de son voyage. Elle s'en tient si servilement, si aveuglément dans le sens humain du mot, à ces renseignements justement parce qu'elle n'a pas de connaissance acquise visuellement auparavant. C'est ce qui m'explique que la forme du voyage des Fourmis *Messor* est bien plus conforme à ma règle de constance que celle des voyages de *Myrmecocystus*. Il y a une espèce, *Solenopsis fugax*, dont les trajets sont informes, mais ne vont pas au delà de quelques centimètres ; les deux susdites facultés ne se sont pas développées chez cette Fourmi parce qu'elle se sert servilement, pour le retour, de l'odeur qu'elle dépose en appuyant l'abdomen sur le sol. Cet Insecte vit dans un réseau de traces odorantes d'un très petit périmètre (Geruchsnetz de Brun).

que je signalais dans cette Revue[1] : « Comment une Fourmi prend-elle son départ vers un lieu lointain anciennement visité, et maintient-elle si bien la direction générale vers ce lieu, après plusieurs jours écoulés, alors que des pluies torrentielles ont transformé la surface du sol plus ou moins meuble ? » C'est dans le même esprit que BRUN pose à WASMANN une question à propos d'une observation justement célèbre. WASMANN a vu des Fourmis, perturbées dans un nid, fuir vers un nid ancien abandonné depuis des semaines et situé à 18 mètres du nouveau logis. J'ai fait une observation analogue (*Myrmecocystus*) et en transportant deux Fourmis, prises au sortir des décombres du nid nouveau, à une distance latérale de 20 mètres environ. Elles se sont immédiatement mises à courir parallèlement à la direction qu'elles auraient eu à prendre pour aller du nid nouveau au nid ancien abandonné depuis quelques jours. BRUN comprend que la prise de direction ne peut dépendre ici de la direction de l'éclairement (Lichtorientierung) et demande : « D'où WASMANN sait-il que ces animaux ne se sont pas orientés d'après un grand objet éloigné ? Le dit objet aurait pu être visible par intervalles. » C'est encore la même chose qu'avec le phare de tout à l'heure. Sur un terrain dont WASMANN dit qu'il est couvert de mousse et de plantes[2], le phare sera fréquemment masqué. Or, la Fourmi court, dans le cas de WASMANN comme dans le mien, sans hésitation ni arrêt (ohne Zögern). Dans mon cas, sur le plateau de la falaise d'Ain-Taya, je voyais bien les maisonnettes du village et ses arbres, et mes Fourmis couraient bien vers le village ; mais si mon œil avait été situé à 3^{mm} seulement au-dessus du sol, je n'aurais vu ces choses lointaines que très rarement à cause des creux et des bosses, des buissons bas et de nombreux tas de détritus formant collines.

La vue de grands objets lointains plus ou moins sombres ou clairs, qui correspondraient à des zones correspondantes sur

[1] Rev. Suisse de Zool.

[2] Je cite de mémoire : « mit Moos und Pflanzen bedeckt. » BRUN dit : « durch Gras und Gestrüpp ».

la surface hémisphérique de l'œil à facettes, n'est aucunement démontrée chez les Fourmis. C'est une supposition. Une telle vision, si elles la possèdent, ne leur servirait pas dans une foule de cas. Il faut se mettre à la place de l'Insecte et en prenant la taille d'un homme qui serait encore bien plus petit que les lilliputiens de Gulliver. Alors notre horizon serait le plus souvent des plus restreints et notre vue fréquemment masquée. La moindre bosse du sol jouerait le rôle d'une colline proche, la moindre touffe d'herbes à côté de nous serait une forêt.

On prouve très bien que la Fourmi voit un centre lumineux, une source directe de lumière, au moyen de la bougie sur le disque de Lubbock ou du miroir de Santschi ; on prouve ainsi qu'elle se sert de la direction d'un éclairement quand cette direction est constante, mais ce n'est pas en la recouvrant d'un couvercle qu'on l'a prouvé. On ne prouvera jamais qu'une Fourmi voit un clocher ou un arbre lointain en lui mettant une boîte dessus[1]. Lorsqu'une Fourmi, de par la pose sur elle d'un tel ustensile, se manifeste perturbée, on peut penser que c'est parce que son repérage visuel est empèché. Mais on peut tout aussi bien penser que c'est simplement le violent contraste des luminosités qui est cause de la perturbation, et on peut penser cela sans aller à l'encontre des règles de la raison pure. L'interprétation reste donc équivoque. C'est ce qui m'a amené à l'idée suivante : *Il faudrait empêcher tout repérage visuel éventuel tout en ne créant pas le susdit violent contraste*. Mes observations nocturnes qui suivent présenteront, je pense, quelque intérêt, d'autant plus que je n'ai trouvé dans le beau livre de Brun qu'une seule remarque à propos de l'orientation la nuit[2]. Il convient de rappeler d'abord brièvement le résultat de quelques expériences diurnes faites par moi en 1913.

[1] Je rappelle l'argument du chien de Bethe, chien auquel on banderait les yeux, argument qui mérite de passer à la postérité.

[2] P. 49 au bas. Brun cite Santschi, qui pense que peut-être l'énigme de l'orientation des Fourmis la nuit pourrait être résolue par des expériences au moyen de rayons ultra-violets.

Lorsque l'on fait avec *Tapinoma err. nig.* la vieille expérience de BONNET (interruption de piste odorante), j'ai décrit minutieusement ce qui se passe[1]. Une piste parcourue par environ 50 à 80 Fourmis par mètre courant et interrompue sur 20 cm. se reconstitue environ en 15 à 20 minutes. Le fait naissant de cette reconstitution est qu'une grande ouvrière traverse bien dirigée l'emplacement modifié. On n'en voit pas traverser en biais, d'une façon quelconque. Il y a donc une raison à cette bonne direction, malgré l'absence de piste odorante. Serait-ce parce que l'éclairement vient du Sud-Est, le matin entre 9 et 10 heures, et que la Fourmi reprend, puis maintient sa position par rapport à la direction de cet éclairement? Je fais donc l'expérience en recouvrant d'un couvercle opaque de 75 cm. de diamètre une piste interrompue sur 40 cm. par lavage et balayage violent. Il y a sous les bords de mon ustensile juste l'espace nécessaire pour laisser passer les Insectes. Certaines ouvrières pénètrent hardiment dans l'espace sombre[2], beaucoup d'autres hésitent à les suivre, quoiqu'il y ait encore de chaque côté un bout de piste intacte sous le couvercle. Mais la piste interrompue ne se reconstitue aucunement. Soulevant l'ustensile au bout de 15 à 20 minutes, temps qu'il faut pour la reconstitution sans couvercle, j'observe une accumulation de Fourmis sur les deux bouts de piste; aucune n'a traversé. Si donc j'avais admis a priori que la réorientation chez la Fourmi ne peut être que visuelle, tactile ou olfactive, je m'en tiendrais là en disant: L'absence de toute indication provoque l'arrêt et empêche les Fourmis de traverser; il n'y a donc aucune autre faculté de direction que vision, tact et olfaction. Mais ce raisonnement est incomplet, parce qu'il ne s'en tient qu'aux facultés connues chez l'Insecte. Il faut toujours supposer l'inconnu comme possible. Après réflexion, je m'en vais mettre mon couvercle sur

[1] V. CORNETZ. *Les Explorations et les Voyages des Fourmis*. Chap. II. Paris, 1914.

[2] Les Fourmis domestiques *Tapinoma* et *Pheidole* paraissent avoir l'habitude des lieux sombres hors de chez elles. Certaines d'entre elles n'ont pas peur de s'engager sous les objets.

une autre piste, mais sans l'interrompre cette fois. Au bout de 15 à 20 minutes, je trouve là-dessous mes Fourmis accumulées, mais comme tapies tout le long de la piste qui est donc ininterrompue[1]. Ce n'est donc pas l'absence d'indication qui provoque l'arrêt, puisque, dans ce cas, mes Fourmis ont à leur disposition la meilleure des indications, c'est-à-dire une piste odorante intacte. Ce doit être le rapide refroidissement du sol sous le couvercle et le violent contraste des luminosités qui provoque l'arrêt des Insectes[2]. En effet, en recommençant les susdites expériences au crépuscule, lorsqu'il commence à faire sombre, ces contrastes étant très diminués, il n'y a pas arrêt, mais ralentissement seulement : une piste se reconstitue alors sous le couvercle en 20 à 30 minutes. On pourrait donc penser, de par cette différence de temps employé à reconstituer la piste, qu'il faut aux certaines ouvrières qui traversent en premier lieu si bien dirigées (lorsque l'on opère sans couvercle) quelques recherches et explorations çà et là sous le couvercle. On va voir qu'il n'en est rien, mais que ce sont seulement les deux contrastes existant encore au crépuscule qui sont cause du ralentissement. J'ai donc fait, au début de juillet 1914, l'expérience de Bonnet en grand, la nuit, entre 9 et 10 heures, sûr qu'il n'y aurait plus de contraste de luminosité à l'entrée sous un plancher empêchant tout repérage visuel par les étoiles. A 1 heure du matin, j'ai vu une circulation tout aussi active sur les pistes, mais je n'ai pas observé plus avant dans la nuit.

J'observe une longue piste odorante de *Tapinoma* sur le sol de terre battue de ma cour. C'est une piste de va et vient à vide; il est très rare de voir une Fourmi portant quelque chose. La fréquence dans les deux sens est forte et peut être évaluée grosso modo de 110 à 160 Fourmis par mètre courant[3]. Cette piste va d'une maison à une autre, monte le long des murs et

[1] Il y en a même qui grattent le sol. On peut, par le procédé de recouvrement, les déterminer à creuser comme de petits logis.

[2] Il peut être intéressant pour les psychologues de remarquer ici que les rares Fourmis portant quelque chose ne se tapissent pas toutes.

[3] J'entends fréquence totale, dans les deux sens.

pénètre sous les tuiles des toits. La distance entre les deux logis, que je présume se trouver dans des greniers (?), est au moins de 18 à 20 mètres. Dans le Sud, il y a un haut mur à plusieurs mètres de la piste, mur que touche le feuillage très fourni, bas et étendu de deux grands mûriers. Pour moi, il fait là nuit noire; pas de lune, mais dans le Sud on voit les étoiles de Cassiopée (pas la polaire), entre un toit lointain et le couvert du feuillage.

Je fais jeter sur une largeur de 3 à 4 mètres plusieurs seaux d'eau, et des centaines de Fourmis sont ainsi entraînées vers une rigole où on les balaie. Sitôt après cette inondation je fais balayer énergiquement la terre battue, ce qui crée un emplacement boueux. Comme en plein jour, il y a d'abord refluement des Insectes des deux côtés de l'espace modifié. Cela dure environ 3 minutes. Enfin une grande ouvrière traverse, mais traverse bien dirigée. J'observe au moyen d'une lampe que je masque de temps à autre. On peut penser à ce moment que la Fourmi maintient si bien sa direction sur la boue encore humide de par la vue des deux troncs d'arbre et du mur, puisque j'éclaire le milieu. Le résultat de l'expérience qui va suivre n'en sera que plus intéressant. Donc, ma Fourmi n'erre pas à droite ou à gauche, et elle retrouve la piste de l'autre côté par recoupement à angle aigu, sans recherches et pas au lieu de l'interruption de la piste. Ce phénomène de début s'observe des deux côtés. La piste est reconstituée en 15 à 18 minutes. Il est facile de comprendre pourquoi une piste interrompue ici sur 3 à 4 mètres s'est reconstituée plus vite qu'une autre piste sur 40 cm., comme plus haut. Avec une fréquence totale de 110 à 116 Fourmis par mètre courant, le pourcentage, du reste inconnu, de ces certaines Fourmis capables de traverser en premier lieu est naturellement plus élevé qu'avec une fréquence totale de 50 à 80 individus. Peut-être bien qu'à fréquence égale le temps pour la reconstitution ne dépend que très peu de la longueur du morceau de piste détruit? Une de ces premières ouvrières traversant sur 40 cm. n'aurait pas plus de difficulté que sur bien des mètres pour réaliser le premier rattachement

en terrain modifié, et n'emploierait que quelques minutes de plus? Mais ce n'est là qu'une présomption personnelle, et il faudrait de minutieuses mesures pour la vérifier.

Le soir suivant, je fais la même expérience à la même heure et la fréquence sur l'emplacement où j'avais ramené de la terre meuble étant à peu près la même. Mais cette fois, je fais poser un long plancher de planches épaisses dans le milieu du grand espace lavé et balayé. Il recouvre le sol sur 2 mètres de large et 1 à 2 cm. au-dessus du terrain. Or, la piste s'est reconstituée dans le même temps de 15 à 18 minutes. Que le plancher y soit ou n'y soit pas, c'est donc la même chose pour les premières Fourmis qui traversent, mais pas pour moi. Je sais maintenant qu'il n'y a pas de repérage visuel là-dessous. Ces quelques Fourmis, individus à initiative parce que capables de traverser de leur propre chef, qui ont passé les premières, n'ont donc pas perdu de temps à explorer et à errer çà et là sous le plancher. L'état odorant du milieu est autre sous les planches que dehors. Au dehors, il y a des bouffées de sirocco ce soir-là, dessous le plancher il y a évaporation d'humidité [1], et les mouvements de l'air brouillant les particules odorantes émanant des corps voisins sont forcément très différents de ce qu'ils étaient auparavant.

Ainsi, malgré la suppression du seul éclairement constatable [2], qui est donc celui des étoiles de Cassiopée, je répète qu'il n'y a eu aucune perte de la direction, aucune désorientation chez les premières *Tapinoma* qui ont traversé sous le plancher, puisqu'il n'y a eu aucune perte de temps. Pour de telles ouvrières, qu'un grand nombre d'autres n'ont fait ensuite que suivre à la piste, je suis bien obligé d'admettre qu'il y a là autre chose qu'une reconnaissance visuelle ou olfactive. Tant que,

[1] Cette évaporation est si superficielle qu'elle ne cause probablement pas une chute importante de la température sous le plancher. Il faudrait installer des thermomètres précis et faire, comme je l'ai dit plus haut, des séries d'expériences sur des longueurs encore plus grandes. Pour mon compte, cette expérience m'ayant donné quatre soirs de suite le même résultat, cela me suffit.

[2] Autant que je sache, la lumière ultra-violette ne traverse pas des planches opaques.

dans de tels cas, cette autre chose n'aura pas été découverte — et démontrée — dans le milieu extérieur à l'Insecte, je continuerai à croire à l'existence, chez les susdites premières *Tapinoma,* d'un sentiment, d'une possession de la direction générale de la piste, indépendamment du milieu extérieur. J'ai eu cette idée à une époque où je n'avais lu ni P. Bonnier (sens des attitudes), ni rien d'Exner, et je disais : « En plus de vue, tact et odorat, certaines ouvrières en trajet collectif sont en état de direction générale X ». Aujourd'hui, je pense qu'il s'agit là de ce qu'Exner appelle : sens — et mémoire — de la position dans l'espace du plan médian du corps, et de ses différences de position. Il dit que cette faculté animale existe à un haut degré chez les animaux et qu'elle se présente chez l'homme sous la forme d'un obscur « Richtungsbewusstsein ». L'Esquimau d'Amundsen, qui maintient remarquablement bien la même direction de marche, une fois prise, sur la vaste plaine de neige, dans le brouillard et sans vent, serait très capable, je pense, de continuer dans la même direction au moment de la disparition d'une piste droite qu'il aurait suivie. Il maintient une direction générale, une fois prise, au moyen d'un sens très fin des déviations. En supposant que mes susdites premières *Tapinoma* en font autant que l'Esquimau, je reste dans le domaine du raisonnement par analogie. Mais je reste aussi dans celui de la relation, car en admettant que ni ces Fourmis, ni l'Esquimau, ne perdent le sentiment de la direction ancienne, j'implique le repérage interne successif et ininterrompu d'une position du plan médian du corps par rapport à une position dominante (sens interne des déviations).

Lorsque, par contre, allant beaucoup plus loin, ou pour mieux dire, faisant un saut dans l'inconnaissable, j'imagine que certaines Fourmis peuvent après un long temps écoulé, après interruption de successions d'attitudes, conserver la mémoire d'une position dans l'espace du plan médian de leur corps, donc la mémoire d'une direction, je suis hors du domaine du raisonnement et dans celui de l'imagination. En effet, la raison logique n'opère que dans le relatif et le raisonnement ne peut

concevoir une direction isolée dans l'espace, c'est-à-dire sans la rapporter à une direction d'origine. C'est la différence entre deux directions (angle) qu'elle conçoit, la relation entre ces deux directions. De ma susdite « imagination », j'ai dit moi-même qu'elle sera qualifiée d'inconcevable, en ajoutant que ce qui est inconcevable n'est pas par cela même impossible. Lorsque Brun dit qu'imaginer une telle possibilité, c'est aller à l'encontre des règles de la raison logique et que cette possibilité n'est pas admissible pour la théorie de la connaissance, je le comprends fort bien, car ma susdite supposition imaginée est « en dehors » du domaine de la raison logique ; mais, pour moi, les deux domaines : celui du raisonnement et celui de l'imagination (ou sentiment) peuvent fort bien coexister sans conflit. En disant qu'il est fort possible, pour moi, que l'espace soit pour la Fourmi quelque chose de tout autre que pour l'esprit humain, je n'émets pas un dire scientifique, mais bien métaphysique et même mystique, puisque ce dire implique la croyance à l'inconnaissable. Brun est kantien, et Kant défend d'imaginer des hypothèses transcendentales lorsque les explications physiques manquent. Je trouve que Kant est bien sévère ; autant proscrire l'imagination pour toujours, et par cela même me condamner à toujours traîner ce quadruple boulet de la raison logique qui est : espace, temps, causalité et rapport du sujet à l'objet. A l'encontre de cette proscription, je réclame le droit de librement imaginer, *du moment que je ne prétends pas imposer à personne mon sentiment indémontrable comme certitude*. Par contre, en face de tous ceux qui prétendent imposer comme vérités et certitudes des idées qui sont le fruit de l'imagination et du sentiment, mais des idées de leur essence même incontrôlables par la raison logique, je serai toujours avec Brun. Mais je tiens à dire toutefois que pour moi la parole d'un Mæterlinck vaut celle d'un Kant, et le premier a dit : « Il est bien rare qu'un mystère disparaisse, et on ne fait que le changer de place. Mais il peut être utile de le faire changer de place. » Je crois que la science n'en fait pas plus.

Lorsque l'on déplace d'un endroit d'un jardin à un autre endroit une petite fourmilière de *Tapinoma* installée dans un pot de fleurs ou une petite caisse, ce que l'on verra d'abord fera croire que ces Fourmis ont besoin au préalable d'une nouvelle connaissance progressive des environs pour aller au loin. On voit comme de petits groupes ou compagnies pousser des pointes peu lointaines. J'ai décrit cette façon d'aller par petites bandes à la découverte de provendes, et j'ai dit qu'il est très rare, chez cette espèce, de pouvoir observer l'exploratrice partant du trou même. Elle se détache d'un groupe et part seule, souvent fort loin (quelquefois jusqu'à 50 et 60 mètres). Toutes les ouvrières que l'on voit aux abords d'une fourmilière déplacée sont des imitatrices qui ne partent au loin que lorsqu'une exploratrice sera revenue en rapportant quelque chose ou qui aura découvert un lieu à aliments. Observant les toutes premières explorations au loin chez les *Messor,* après, par exemple, un jour de pluies torrentielles, j'ai dit que beaucoup d'ouvrières ne s'éloignent pas après réouverture de leur trou dans la boue, et qu'elles donnent ainsi l'impression anthropomorphique de réapprendre le monde environnant. Mais on voit tout à coup une grande ouvrière partir seule au loin et aller ainsi à plusieurs mètres de distance. Si l'on observe cela sur un plateau découvert et donc ensoleillé, on comprendra aisément cet aller et retour ainsi fait dans un monde inconnu, puisque l'expérience du miroir de SANTSCHI a montré que la Fourmi peut utiliser d'une façon très précise la direction constante du rayon solaire, direction dont la variation est insignifiante au cours des 25 à 30 minutes que peut durer la course de l'Insecte. C'est justement la constatation de cette faculté de l'œil-boussole qui devrait avant tout modifier l'opinion anthropomorphique supposant la nécessité d'une connaissance acquise progressivement avant d'aller au loin. Ainsi, les exploratrices des *Messor mediorubra,* espèce habitant sur les grands plateaux découverts en Kabylie, s'en vont isolément jusqu'à 25 et 30 mètres sans avoir aucun besoin de connaître les détails du sol, puisqu'elles ont le soleil à leur disposition. Si c'est sous les

tonnelles d'un jardin ombreux que la course s'est faite, là où l'éclairement varie comme direction, intensité et qualité, alors l'exploratrice se sert de son sens des attitudes, par le moyen duquel elle ne perd pas le sentiment de l'attitude générale maintenue au début du voyage. On comprend aussi fort bien pourquoi de telles exploratrices revenant de ce monde inconnu se mettent tout à coup à errer lamentablement à deux pas de leur trou. Elles se sont senties à hauteur de leur gîte par le moyen de leur faculté podométrique (Piéron), et ont de ce fait abandonné alors l'emploi des deux susdits moyens (œil-boussole et sens des attitudes), dont elles s'étaient servi séparément ou conjointement. Si elles n'ont pas la chance de recouper une piste ou d'arriver sous le vent de l'orifice, ou encore si aucune forme topique (pied de mur) ne se trouve là, elles peuvent ainsi errer à l'aveuglette fort longtemps. On voit que de telles Fourmis sont mieux partagées que l'homme pour voyager dans l'inconnu, puisqu'à l'homme il faut boussole et podomètre. Par contre, l'homme a une mémoire d'ensemble, une représentation très continue des environs de sa demeure.

BULLETIN-ANNEXE
DE LA
REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
TOME 22

Mars . 1914 N° 1

Procès-verbal de l'Assemblée générale
de la
Société Zoologique Suisse

tenue à Genève
les Lundi, 29 et Mardi, 30 décembre 1913
sous la présidence de
M. le Dr M. BEDOT

SÉANCE ADMINISTRATIVE.

Lundi 29 décembre, à l'Université.

La séance est ouverte à 5 heures. 25 membres présents.

1. *Rapport annuel.*

Le Président donne lecture du

RAPPORT SUR L'ACTIVITÉ
DE LA
SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE
pendant l'année 1913.

Messieurs et chers Collègues,

Vous avez bien voulu, dans votre dernière assemblée générale, me faire l'honneur de m'appeler à la présidence. Je viens

donc vous rendre compte de la marche de notre Société et de l'activité de son Comité, pendant cette année.

Nous avons reçu dernièrement la démission de M. le Dr G. Imhof, que nous enregistrons avec regrets.

Notre Société compte donc actuellement 197 membres. J'espère que vous augmenterez ce nombre tout à l'heure, lorsque vous aurez à vous prononcer sur l'admission des 4 candidats qui vous seront proposés.

La commission nommée à Altdorf pour déterminer la part que notre Société pourrait prendre à l'Exposition nationale de Berne, s'est bornée à envoyer des circulaires à tous nos collègues. Elle a estimé qu'elle n'avait rien d'autre à faire, étant donné que les Instituts zoologiques des Universités et les Musées exposaient pour leur propre compte et qu'il serait, par conséquent, impossible de faire une exposition collective.

Dans la dernière assemblée, vous avez décidé de faire l'acquisition de 2 loupes montées, qui seront mises à la disposition des zoologistes suisses, travaillant dans les stations de Naples et de Roscoff. Ces 2 instruments, exécutés par la Société genevoise pour la Construction d'Instruments de Physique, et pourvus chacun de 2 doublets de Zeiss, sont prêts à être envoyés à destination.

A part cela, votre Comité n'a eu à s'occuper d'aucune autre question d'un intérêt général. Mais, si pendant cette année la vie de la Société zoologique a été calme et sans histoire, comme c'est le cas pour les peuples heureux, il ne faut pas en conclure que l'activité individuelle de ses membres se soit ralentie. Bien au contraire, la liste des travaux de nos collègues, que je vais vous lire, suffirait déjà à vous prouver que les recherches zoologiques sont, plus que jamais, en honneur dans notre pays. Malheureusement, cette liste sera bien incomplète, car beaucoup de nos collègues n'ont pas répondu à l'appel que nous leur avons adressé en leur demandant les titres de leurs publications. Leur silence est peut-être dû à un excès de modestie. Nous le regrettons, car il serait certainement intéressant, à beaucoup d'égards, de pouvoir publier chaque année une

bibliographie complète des travaux zoologiques faits ou édités en Suisse. Il est vrai que tous ces mémoires figurent dans la *Bibliographia Zoologica* — l'œuvre grandiose, à laquelle se consacre, avec tant de dévouement, notre collègue le Dr Haviland Field — mais ils y sont noyés dans la masse des titres où ils ne peuvent pas donner une idée générale de la production scientifique de notre pays. Il nous semble que notre Société ferait œuvre utile en cherchant à établir chaque année cette bibliographie zoologique suisse.

Dans la réunion annuelle de la Société helvétique, qui a eu lieu, cette année, à Frauenfeld, la section de Zoologie a entendu les communications suivantes :

Dr M. von Arx. *Der mechanische Faktor in der Entstehung der lebenden Substanz.*

Dr A. Inhelder. *Variationen an einem Bärenschädel.*

Prof. Th. Studer. *Ueber Eunicella verrucosa (Pall.).*

Dr F. Sarasin. *Ueber die Reflexionsperlen der Nestjungen von Erythrura psittacea (Gm.).*

Dr F. Schwerz. *Antwort auf den Brief des Herrn Prof. Dr J. Kollmann, in Basel, vom 19. Februar 1912.*

Dr H. Bluntschli. *Zoologisches vom Amazonenstrom.*

Dr Stauffacher. 1° *Parthenogenetische Fortpflanzung und Befruchtung.* 2° *Der statische Apparat von Phylloxera vastatrix.* 3° *Die Chondriosomen in tierischen und pflanzlichen Zellen.*

Depuis quelques années, le goût des explorations scientifiques s'est développé d'une façon réjouissante et a entraîné plusieurs de nos collègues dans des régions lointaines et peu connues. Les observations qu'ils y ont faites, les matériaux qu'ils y ont récoltés, ont enrichi la science de nombreuses et intéressantes découvertes. A cette occasion, il convient de rendre hommage à la persévérance du vaillant pionnier de la région indo-malaise, le Dr Fritz Sarasin, qui, après avoir accompli avec son cousin, le Dr Paul Sarasin, les brillantes et fructueuses explorations de Ceylan et de Célèbes, a consacré ces dernières années à une étude approfondie de la Nouvelle-Calédonie et des Iles Loyalty,

au point de vue zoologique et ethnologique. En compagnie du Dr Jean Roux, dont vous connaissez les belles recherches sur la faune des Iles Arou, le Dr F. Sarasin a exploré la région néo-calédonienne et en a rapporté des collections du plus haut intérêt. Ceux qui ont eu le privilège d'entendre les conférences et les récits que ces voyageurs ont faits à leur retour ont été à même de juger de l'intérêt et de l'importance scientifique de leur expédition. Les 2 premiers fascicules de la *Nova Caledonia,* donnant les résultats scientifiques de cette exploration, viennent de paraître et contiennent les mémoires suivants :

F. Sarasin. *Die Vögel Neu-Caledoniens u. d. Loyalty Inseln.*

J. Roux. *Les Reptiles de la Nouvelle-Calédonie et des Iles Loyalty.*

Vous vous souvenez d'avoir vu à Neuchâtel, il y a 2 ans, lors de notre assemblée générale, les belles collections que notre collègue le Prof. Fuhrmann a rapportées de son voyage en Colombie. L'étude de ces riches matériaux fait l'objet d'une importante publication qui paraît dans les Mémoires de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles, sous le titre : Dr O. Fuhrmann et Dr Eug. Mayor, *Voyage d'exploration scientifique en Colombie.* Plusieurs de nos collègues y ont collaboré : le Prof. A. Forel, pour les Fourmis, le Prof. Thiébaud, pour les Copépodes, le Dr Walter, pour les Hydrachnides, le Prof. Stingelin, pour les Cladocères et le Dr Penard, pour les Rhizopodes. Le Prof. Fuhrmann a publié lui-même la description du genre *Thyphlonectes,* des Péripates et des Planaires. Cette belle œuvre a considérablement enrichi nos connaissances sur la faune colombienne.

Le Dr H. Bluntschli a fait l'année dernière, dans le continent sud-américain, un important voyage d'exploration dont la *Neue Zürcher Zeitung* et d'autres journaux ont donné des comptes rendus sommaires. L'étude des matériaux récoltés se poursuit activement et, en attendant la publication qui se fera *in extenso* dans les « Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft », notre collègue le Dr Bluntschli a exposé les premiers résultats de ses recherches dans les notes suivantes :

H. Bluntschli: *Die fossilen Affen Patagoniens und der Ursprung der platyrrhinen Affen.* Verhandl. d. anat. Gesells. 27 Vers. Greifswald 1913.

Id. *Zur Entwicklungsgeschichte der platyrrhinen Affen, von Didelphys marsupialis, Tamandua bivittata und Bradypus marmoratus.* Ibid.

Les mémoires zoologiques relatifs au voyage dans l'Ouganda du Dr J. Carl, continuent également à paraître dans la *Revue suisse de Zoologie* qui a publié, cette année, la description des Mollusques terrestres par W. Kobelt.

Puisque nous parlons de l'activité des naturalistes suisses qui se sont adonnés à l'étude zoologique de régions lointaines, rappelons que notre collègue, le Prof. E. Bugnion, passe chaque année plusieurs mois à Ceylan, dont il étudie, avec zèle, la faune terrestre. C'est là qu'il a fait ces recherches sur les Termites, dont les résultats sont si nouveaux et captivants.

Ajoutons encore, à la liste de ces explorateurs, les noms de nos collègues qui se contentent, plus modestement, d'aller sur les rives de notre vieux continent étudier la faune marine et en rapportent toujours une riche moisson d'observations intéressantes. Cela me permettra de vous rappeler que les tables suisses ont été occupées, cette année, à Roscoff, par M. le Prof. Studer et, à Naples, par MM. les Drs Baltzer, Baumann et Steiner.

Les rapports de mes prédécesseurs vous ont parlé de l'institution des Cours d'hydrobiologie qui ont été créés à Lucerne, par le Prof. H. Bachmann.

Une nouvelle série a eu lieu cette année, du 20 juillet au 11 août. Vingt personnes ont pris part aux leçons et excursions, sous la direction des professeurs et docteurs H. Bachmann, P. Steinmann, G. Burckhardt, A. Buxtorf et G. Surbeck.

Jetons maintenant un coup d'œil sur les publications qui nous intéressent spécialement. Le 21e volume de la *Revue Suisse de Zoologie*, aujourd'hui achevé, contient les mémoires suivants :

André, E. *Recherches parasitologiques sur les Amphibiens de la Suisse.*

Baumann, F. *Parasitische Copepoden auf Coregonen.*

Bigler, W. *Die Diplopoden von Basel und Umgebung.*

Bischoff, C.-R. *Cestoden aus Hyrax.*

Bugnion, E. *Le Termes Horni Wasm. de Ceylan.*

Carl, J. a) *Phasmides nouveaux ou peu connus du Muséum de Genève*; b) *Westafrikanische Diplopoden.*

Cornetz, V. *Divergences d'interprétation à propos de l'orientation chez la Fourmi.*

Emery, C. *La nervulation des ailes antérieures des Formicides.*

Forel, A. a) *Fourmis de la faune méditerranéenne récoltées par MM. U. et J. Sahlberg*; b) *Quelques Fourmis des Indes, du Japon et d'Afrique.*

Fuhrmann, O. *L'hermaphrodisme chez Bufo vulgaris.*

Hofmänner, A. *Contribution à l'étude des Nématodes libres du lac Léman.*

Kobelt, W. *Landschnecken aus Deutsch-Ostafrika und Uganda.*

Piaget, J. *Malacologie alpestre.*

Piguet, E. *Notes sur les Oligochètes.*

Santschi, F. *Comment s'orientent les Fourmis.*

Slugocka, M. *Recherches sur l'appareil génital des Gastéropodes pulmonés du genre Physa.*

Steiner, G. *Ein Beitrag zur Kenntnis der Rotatorien- und Gastrotrichenfauna der Schweiz.*

Parmi les ouvrages d'ensemble relatifs à la faune suisse qui ont été publiés cette année par des membres de notre Société, je vous signalerai le *Catalogue des Oligochètes* des Drs E. Piguet et K. Bretscher, qui forme le 7me fascicule du *Catalogue des Invertébrés de la Suisse*, publié par le Muséum de Genève, et la 10me livraison (en français et en allemand) du *Catalogue des Oiseaux de la Suisse*, comprenant les Traquets et les Bergeronnettes, par M. von Burg.

Comme ouvrages didactiques, nous devons mentionner l'important *Handbuch der Morphologie der wirbellosen Tiere*, publié par le Prof. A. LANG avec la collaboration de plusieurs spécialistes, et le *Traité d'Entomologie forestière* de M. Aug. BARBEY.

La liste suivante, comprenant les travaux originaux publiés cette année par les membres de notre Société dans divers périodiques, et que nous n'avons pas encore cités, ne donne que les titres qui nous ont été communiqués par les auteurs :

BALTZER, F. *Ueber die Chromosomen der Tachea (Helix) hortensis, Tachea austriaca und der sogenannten einseitigen Bastarde T. hortensis × T. austriaca.* Archiv f. Zellforschung, Bd. 11.

ID. — *Ueber die Herkunft der Idiochromosomen bei Seeigeln.*

BLANC, H. *Le Prof. Dr François-Alphonse Forel, 1841-1912, Article nécrologique.* Actes Soc. helv. Sc. nat. Altdorf.

ID. — *A la mémoire du Prof. F.-A. Forel. Ses travaux limnobiologiques. Discours prononcé à la séance commémorative de l'inauguration du médaillon du regretté maître qui a eu lieu samedi 30 novembre, à l'Aula de l'Université.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. 49, nº 181.

ID. — *Drague et nasse pour la capture des animaux au fond des lacs.* Ibid.

BLUNTSCHLI, H. *Naturwissenschaftliche Forschungen am Amazonenstrom.* Vierteljahrsschr. der naturf. Gesellsch. Zürich. 1913. Jahrg. 58. Protokoll der Sitzung vom 16. Juni 1913.

BURG, G. VON. *Wirbeltierfauna von Eptingen (Basellandschaftl. Jura).* Diana 1913.

ID. — *Dauerehen bei den Vögeln?* Ornith. Beobachter.

CARL, J. *Diplopodenstudien I : Die Gonopoden von Epinannolene und Pseudonannolene.* Zool. Anz., Bd. 42, Nr. 4.

ID. — *Diplopodenstudien II : Eine neue Physiostreptiden-Gattung.* Zool. Anz., Bd. 42, Nr. 5.

ID. — *Sur une anomalie dans la segmentation de certains Diplopodes.* Arch. Sc. phys. et nat., (4), t. 36.

Fuhrmann, O. *Cestodes*. Nova Guinea, vol. 9.

Id. — *Ueber einige neue neotropische Peripatus-Arten*. Zool. Anz., Bd. 42.

Id. — *Die Atmungsorgane von Thyphlonectes*. Zool. Anz., Bd. 42.

Id. — *Nordische Vögel-Cestoden aus dem Museum von Göteborg*. Meddelanden from Göteborgs-Musei. Zool. I.

Lessert, R. (de). *Arachnides (Araneæ et Opiliones)* in : *Ueber die Insekten- und Spinnenfauna Islands und der Faeröer von Dr. Axel Freiherrn von Klinckowström*. Arkiv för Zoologi, Bd. 8, N° 12, pp. 25-32, 4 figg., 1913.

Murisier, P. *Influence de la lumière et de la chaleur sur la pigmentation cutanée des Poissons*. Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. 48. Proc.-verb. p. LXXVIII, 1912 (reproduit intégralement dans la Revue générale des sciences pures et appliquées dans son numéro du 15 septembre 1913).

Id. — *Note sur les chromatocytes intraépidermiques des Amphibiens*. Comptes rendus Assoc. des Anatomistes, 15me réunion. Lausanne, 1913.

Penard, E. *Nouvelles recherches sur les Amibes du groupe Terricola*. Arch. f. Protistenk., Bd. 28, Heft 1, pp. 78-140, 1912.

Id. — *Rhizopodes d'eau douce*, Deuxième expédition antarctique française (1908-10). Sciences naturelles et Documents scientifiques, 1913.

Pictet, A. *Recherches expérimentales sur l'hibernation de Lasiocampa quercus*. Bull. Soc. lép. Genève, vol. 2, p. 179-206, 1913.

Id. — *Nouvelles recherches sur l'hibernation des Lépidoptères*. Arch. Sc. phys. et nat., t. 35, p. 301-304, 1913.

Id. — *Recherches expérimentales sur la résistance au froid et la longévité des Lépidoptères à l'état adulte*. Bull. Soc. lép. Genève, vol. 2, p. 206-212, 1913.

Id. — *Le rôle joué par la sélection naturelle dans l'hibernation des Lépidoptères*. C. R. Congrès Internat. Zool. Monaco, 1913.

Ris, F. *Libellulinen, monographisch bearbeitet*. Teil 7 und

8, erste Hälfte. Collections zoologiques du baron de Selys-Longchamps. Fasc. 15 et 16 (1re partie), Bruxelles, 1913.

Id. — *Die Atmungsorgane der anisopteren Libellenlarven*. Mitt. schweiz. entom. Ges., 12, p. 92-99 (Sitzungsbericht), 1913.

Id. — *Nochmals die Perlide Capnioneura nemuroides Ris und einige Bemerkungen zur Morphologie der Perliden*. Entomol. Mitteil. (Berlin-Dahlem), 2, p. 178-185, 1913.

Id. — *Odonata* in: *Expedition to the Central Western Sahara. By Ernst Hartert*. Novitat. Zoolog. 20, p. 468-69, 1913.

Id. — *Die Odonata von Dr. H. A. Lorentz' Expedition nach Südwest-Neu Guinea 1909 und einige Odonata von Waigëu*. Nova Guinea, 9. Zool., 3, p. 471-512, 1913.

Id. — *Odonata von den Aru- und Kei-Inseln, gesammelt durch Dr. H. Merton 1908, nebst Uebersicht über die von den Aru-Inseln bekannten Odonaten*. Abh. Senckenberg. Gesellsch. 34, p. 503-536, Taf. 23, 1913.

Steinmann, B. *Ueber Rheotaxis bei Bewohnern des fliessenden Wassers*. Verhandl. Basler naturf. Gesellsch., 1913.

Id. — *Beschreibung einer neuen Süsswassertriclade von den Kei-Inseln, nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über Tricladen-Anatomie*. Abhandl. Senckenberg. naturf. Gesellsch., Bd. 35, 1913.

Steinmann, P. u. Bresslau. *Die Strudelwürmer (Turbellaria)*. Monographien einheimischer Tiere, Bd. 5, 1913.

Studer, Th. *Ueber Putorius ermineus minimus Cavazza. Eine Zwergform des Hermelins, Putorius ermineus (L.)*. Mitteil. naturf. Gesellsch. Bern, 1913.

Id. — *Neue Murmeltiere im Diluvium*. Mitteil. naturforsch. Gesellsch. Bern, 1913.

Surbeck, G. *Die Regenbogenforelle (Salmo iridens Gibb.) in Alpenseen*. Schweiz. Fischerei-Zeitung 1913, Nr. 2, p. 26.

Id. — *Ueber eine eigenartige Form des Auftretens von Henneguya zschokkei Gurley*. Schweiz. Fischerei-Zeitung 1913, Nr. 2, p. 30-31.

Id. — *Geschwulstbildung bei einer Barbe*. Schweiz. Fischerei-

Zeitung 1913, p. 31, 1 fig. [*Tumeur chez un Barbeau*. Bull. suisse de pêche et de pisciculture 1913, nº 2, p. 27, 1 fig.].

Id. — *Skoliose und andere pathologische Erscheinungen bei einer Nase (Chondrostoma nasus)*. Schweiz. Fischerei-Zeitung 1913, Nr. 4, p. 73, 2 fig. [*Skoliose et autres phénomènes pathologiques observés chez une Nase (Chondrostoma nasus)*. Bull. suisse de pêche et de pisciculture 1913, p. 66, 2 fig.]

Id. — *Beitrag zur Kenntnis der Geschlechtsverteilung bei Fischen*. Schweiz. Fischerei-Zeitung 1913, Nr. 4 u. 5, p. 78 [*Contribution à la connaissance de la répartition des sexes chez les Poissons*. Bull. suisse de pêche et de pisciculture 1913, nºs 5, 6, 9 et 10, p. 83.]

Id. — *Verkürzung der Wirbelsäule bei einer Forelle*. Schweiz. Fischerei-Zeitung 1913, Nr. 6, p. 133.

Walter, C. † *Prof. Dr. F.-A. Forel* (12. Febr. 1841 — 8. Aug. 1912). Arch. f. Hydrob. u. Planktonkunde, Bd. 8, 1912-13.

Yung, E. *De l'influence d'un jeûne prolongé sur quelques Infusoires holotriches et hypotriches*. IXe Congrès intern. de Zoologie à Monaco (2), p. 8.

Id. — *La station de Zoologie lacustre de l'Université de Genève*. Ibid., p. 46.

Id. — *Sur la distribution verticale du plankton dans le lac de Genève*. C. R. Acad. Paris, t. 157.

Zschokke, F. *Die Brutpflege der Amphibien*. Aus der Natur, Heft 8, 1912-13.

Id. — *Die tierischen Darmschmarotzer des Menschen mit Ausschluss der Protozoen*. Berlin, 1913.

Notre Société se réunit aujourd'hui pour la seconde fois en Assemblée générale d'hiver à Genève. C'est donc, en quelque sorte, un cycle de son existence qui vient de se fermer et l'on peut saisir cette occasion pour jeter un coup d'œil en arrière, se rendre compte de son activité et voir si elle marche bien au but que lui avaient assigné ses fondateurs.

Ce but est nettement défini dans l'article premier de nos

statuts. Il est d'abord « de développer l'étude de la Zoologie dans toute son étendue ».

Pour cela, l'action de notre Société est forcément très limitée et subordonnée à celle de nos collègues qui enseignent dans les Universités et établissements d'instruction secondaire. Cependant, nous devons constater que, grâce à notre appui, les démarches faites auprès des Autorités fédérales pour que la Suisse ait une place de travail à la station zoologique de Roscoff ont été couronnées de succès. En outre, nous avons voulu faciliter les recherches des zoologistes qui étudient la faune marine en mettant à leur disposition, dans les laboratoires de Naples et de Roscoff, un microscope et une loupe montée.

J'espère que notre Société arrivera, un jour, à être assez riche pour pouvoir offrir des bourses de voyage aux jeunes zoologistes qui désirent se rendre au bord de la mer ou entreprendre de longs voyages.

Pour obéir à nos statuts, nous devons également « favoriser les recherches concernant la faune suisse ».

Je crois que les efforts que nous avons faits dans cette voie n'ont pas été inutiles.

Le programme d'étude méthodique de la faune des hautes altitudes, élaboré par une commission que nous avons nommée en 1906, a rendu d'appréciables services, ainsi que le Prof. Studer le faisait remarquer dans son rapport présidentiel à l'assemblée de Berne. Les prix institués par notre Société, pour récompenser les auteurs de travaux relatifs à la faune suisse, et dont le sujet est fixé d'avance, sont un précieux encouragement et peuvent donner d'utiles directions aux débutants.

Le premier sujet de concours, proposé en 1906, n'a tenté, il est vrai, aucun zoologiste, mais le second nous a valu, en 1910, une intéressante étude sur les Turbellariés de la Suisse, et vous aurez à nommer aujourd'hui un jury chargé d'apprécier la valeur de trois mémoires présentés à notre nouveau concours, dont le sujet est « l'étude des Nématodes libres de la Suisse ». La Société Zoologique semble donc avoir été bien inspirée en établissant ces prix.

Nos statuts nous rappellent que nous avons encore un autre but à poursuivre, qui est « d'établir des rapports amicaux entre les zoologistes suisses ». A cet égard nos réunions d'hiver ont eu une heureuse influence en nous permettant de nous rencontrer d'une façon plus familière et intime pour discuter des questions qui intéressent spécialement les zoologistes, et qu'ils ne peuvent guère traiter dans l'assemblée d'été, dont le programme est trop chargé. Il est vrai que l'époque de l'année que nous avons dû choisir présente de graves inconvénients et empêche beaucoup de nos collègues de se joindre à nous. Si l'on pouvait en trouver une autre, elle réunirait probablement tous les suffrages. Mais, en attendant, je crois que nous devons faire tous nos efforts pour maintenir la tradition de cette assemblée, distincte de celle de la Société helvétique.

Permettez-moi, en terminant, d'émettre une opinion toute personnelle. Il me semble que nous devrions chercher à augmenter toujours plus le caractère scientifique de nos séances d'été et réserver à l'assemblée d'hiver les seules questions d'intérêt général et les entretiens familiers qui, plus que tout, sont de nature à renforcer les rapports amicaux entre zoologistes suisses.

Messieurs et chers Collègues,

Les zoologistes genevois sont heureux de vous souhaiter la bienvenue dans leur ville et forment les vœux les plus sincères pour que vous remportiez un agréable souvenir de cette réunion.

2. *Rapport du trésorier et des vérificateurs des comptes.*

M. le Dr Arnold Pictet donne lecture du rapport du Trésorier; M. le Prof. Emile André, du rapport des Vérificateurs des comptes.

Mis aux voix, ces deux rapports sont adoptés par l'assemblée.

M. le Dr Arnold Pictet annonce qu'il donne sa démission de Trésorier de la Société. MM. les Prof. Bedot et Blanc se font les interprètes de l'assemblée pour exprimer à M. le Dr A. Pictet

ses regrets de le voir quitter ses fonctions de Trésorier, qu'il a occupées avec tant de conscience et de distinction pendant de longues années.

L'assemblée décide de répartir comme suit le solde disponible de 1096 fr. 95 :

250 fr. seront versés au compte capital.

500 fr. seront réservés pour un nouveau prix (1915).

250 fr. seront mis à la disposition du jury pour le cas où il y aurait lieu de décerner un 2me prix au concours de cette année (*Etude des Nématodes libres de la Suisse*)[1].

96 fr. 95 seront affectés aux frais généraux.

3. *Réception des nouveaux membres.* M. le Dr Jules Favre, présenté par MM. les Drs Bedot et de Lessert ; M. le Dr Gaston Mermod, présenté par MM. les Drs Bedot et Carl ; M. Jean Piaget, présenté par MM. les Prof. Fuhrmann et Béraneck ; M. le Dr W. Tœdtmann, présenté par MM. les Prof. Kathariner et Musy, sont reçus, à l'unanimité, membres de la Société.

4. *Travaux de concours.* Le Président annonce à l'assemblée que trois mémoires ont été présentés sur le sujet mis au concours en 1911 : *Etude des Nématodes libres de la Suisse.*

Sur la proposition du Comité, MM. les Prof. Fuhrmann, Piguet et Steinmann sont nommés membres du jury chargé de juger les travaux présentés au concours.

Après une discussion à laquelle prennent part MM. Roux, Steinmann, Blanc, André, l'assemblée adopte une proposition de M. le Prof. Yung d'après laquelle la Société pourra, si elle le juge bon, et sur la proposition du jury, diviser ou non le prix (de 500 fr.).

M. le Dr Bedot propose un nouveau règlement pour les concours de la Société Zoologique suisse, ainsi conçu :

Article premier. — Tous les zoologistes suisses ou d'autres nationalités peuvent concourir.

[1] Dans le cas contraire, cette somme sera reportée au capital.

Art. 2. — Les mémoires doivent être envoyés avant le 15 décembre de l'année indiquée dans le programme, au président en charge de la Société Zoologique suisse. Ils doivent porter, en tête du manuscrit, une devise reproduite sur une enveloppe cachetée, renfermant le nom et l'adresse de l'auteur. Ils peuvent être écrits en allemand, français ou italien.

Art. 3. — L'Assemblée générale nomme le jury chargé d'examiner les travaux présentés et de transmettre ses propositions au Comité en charge.

Art. 4. — Le Comité, après avoir adopté les propositions du Jury, décerne les prix aux lauréats et proclame le résultat du concours dans la *Revue Suisse de Zoologie* et dans le *Zoologischer Anzeiger*, aussitôt les travaux du jury terminés.

Art. 5. — Si aucun travail n'est présenté ou n'a mérité le prix, l'Assemblée générale décide s'il y a lieu de modifier le programme ou de supprimer le prix.

Art. 6. — L'annonce et le programme du prix sont publiés dans la *Revue Suisse de Zoologie* et dans le *Zoologischer Anzeiger*.

Ce nouveau règlement est adopté par l'Assemblée.

Le Comité propose d'ouvrir un concours sur le sujet :

Etude des Acariens terrestres (non parasites) de la Suisse.

M. Dr Eugène Penard propose comme sujet de concours :

Etude sur les Gastrotriches de la Suisse.

L'assemblée adopte la proposition du Comité et décide que le concours restera ouvert jusqu'au 15 décembre 1915.

5. *Modification des Statuts*. Le Comité propose à l'Assemblée de modifier comme suit l'article 6 des Statuts :

« Art. 6. — La Société nomme, dans son Assemblée générale, un Comité qui est élu pour une année au scrutin secret et à la majorité absolue des membres présents. Ce Comité se compose d'un président, un vice-président, un secrétaire, un secrétaire général et un trésorier. Le secrétaire général et le trésorier seuls sont rééligibles.

L'Assemblée nomme, en outre, deux vérificateurs des comptes. »

Cette proposition est adoptée.

Sur la proposition de M. le Prof. C. Linder l'assemblée décide d'ajouter à l'art. 6 : Eventuellement le secrétaire général peut être chargé des fonctions de trésorier.

6. *Propositions individuelles.*

L'Assemblée décide, à l'unanimité, de demander au Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles de bien vouloir apporter la modification suivante à l'art. 7 du *Règlement de la Commission préavisant sur l'allocation de la bourse fédérale pour voyages d'études d'Histoire Naturelle :*

« Art. 7. — La bourse de voyage est allouée aux candidats, naturalistes suisses, dont les capacités sont attestées par des travaux antérieurs ou qui ont achevé leurs études avec distinction. »

L'Assemblée décide en outre de faire part à la Société botanique suisse de la demarche faite auprès du Comité Central de la Société helvétique, en lui demandant de bien vouloir l'appuyer.

7. *Election du Comité pour 1914.*

La Société devant se réunir à Zurich pour son Assemblée générale de 1914, le Comité suivant est élu :

Président : M. le Prof. C. Keller.

Vice-Président : M. le Prof. K. Hescheler.

Secrétaire : M. le Priv.-Doc. Dr J. Strohl.

Secrétaire général-trésorier : M. le Dr R. de Lessert.

M. le Prof. H. Blanc et M. le Prof. Emile André sont nommés Vérificateurs des Comptes.

Par acclamations et à l'unanimité, l'Assemblée décide de nommer président d'honneur M. le Prof. Th. Studer, l'un des fondateurs de la Société Zoologique Suisse, qu'il présida jusqu'en 1905.

La séance est levée.

A 7 h. ½, dîner au Restaurant de l'Hôtel de l'Arquebuse, offert aux membres de la Société.

Le Secrétaire : R. de Lessert.

Séance scientifique.

Mardi 30 décembre 1913, à l'Université de Genève.

La séance est ouverte à 9 heures ; 30 membres y assistent.

Les communications suivantes sont faites à l'assemblée :

1. Prof. H. Blanc : *Présentation d'une drague et d'une nasse pour la capture des animaux au fond des lacs.*
2. Dr F. Baltzer : 1° *Vergleichende Entwicklungsgeschichte von Bonellia.* 2° *Die Geschlechtsbestimmung und der Geschlechtsdimorphismus bei Bonellia viridis.*
3. Dr Ch. Walter : *Notes sur les Halacariens d'eau douce.*
4. Dr P. Steinmann : *Centripetale Nervenregeneration.*
5. Dr E. Penard : *Sur quelques Infusoires.*
6. Prof. E. Yung : *Démonstration de monstruosités.*
7. Prof. E. André : *La faune pélagique du Léman.*
8. Dr A. Pictet : *L'influence du milieu sur le développement des Insectes.*

La séance est levée à 12 h. 30.

A midi $^1/_2$, déjeuner au Restaurant de l'Hôtel de l'Arquebuse.

A 2 h. $^1/_2$, communication à l'Université de M. le Dr J. Strohl : *Ueber die Bedeutung physiologischer Untersuchungen bei Wirbellosen.*

A 3 heures visite au Muséum d'Histoire naturelle. Exposition de la collection d'Orthoptères avec explications zoogéographiques de M. le Dr J. Carl.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

30 Décembre 1913

Président d'honneur :

STUDER, Th., Prof., Dr, Gutenbergstrasse 18, Bern.

A. Membres à vie :

GŒLDI, E. A., Prof., Dr, Zieglerstrasse 36, Bern.

JANICKI, C., Dr, Zoologische Anstalt, Universität, Basel.

* WILHELMI, J., Prof. Dr, Königl. Landesanstalt für Wasserhygiene, Berlin-Dahlem.

B. Membres ordinaires :

ANDRÉ, E., Prof., Dr, Délices 10, Genève.

BALTZER, F., Dr, Priv.-Doc., Zoolog. Institut, Würzburg (Allemagne).

* BARBEY, Aug., Expert-Forestier, Montcherand s/Orbe (Vaud).

BAUMANN, F., Priv.-Doc., Dr, Institut zoologique, Berne.

BAUMEISTER, L., Dr, Strassburgerallee 15, Basel.

BEDOT, M., Dr, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

BÉGUIN, F., Dr, rue Pourtalès 10, Neuchâtel.

BÉRANECK, Ed., Prof., Dr, Université, Neuchâtel.

BLANC, H., Prof., Dr, Avenue des Alpes 6, Lausanne.

BLOCH, J., Prof., Dr, Solothurn.

BLOCH, L., Dr, Bahnhofstrasse 15, Grenchen, Soleure.

BLUNTSCHLI, Dr, Priv.-Doc., Vogelsangstrasse 5, Zürich 6.

* BOLLINGER, Dr, Hebelstrasse 109, Basel.

* BORNHAUSER, Conrad, Dr, Marschalkenstrasse 31, Basel.

BOSSHARD, H., Prof., Dr, Hochstrasse 68, Zürich 7.

BRETSCHER, K., Priv.-Doc., Dr, Weinbergstrasse 146, Zürich 6.

BUGNION, Ed., Prof., Dr, Blonay s/Vevey.

BURCKHARDT, Gott., Dr, Grellingerstrasse 55, Basel.

VON BURG, G., Olten.

* BURI, R., Dr, Schlachthoftierarzt, Bern.

BÜTTIKOFER, John, Dr, Directeur du Jardin zoologique, Rotterdam (Hollande).

CARL, J., Priv.-Doc., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

DAIBER, Marie, Dr, Gloriastrasse 72, Zürich.

* DAUT, C., Apotheker, Bern.

Delachaux, Th., Prof. au Gymnase, Neuchâtel.
Delessert, Eug., Prof., Lutry, près Lausanne.
* Dordu, F., Dr, rue du Trône 20, Bruxelles.
* Duerst, J., Ulr., Universität, Bern.
Engel, A., Champ-fleuri, Lausanne.
Escher-Kündig, J., Dr, Gotthardstrasse 35, Zürich.
Faës, H., Dr, Petit-Montriond, Lausanne.
Favre, J., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Felix, W., Prof., Dr, Köllikerstrasse 7, Zürich 7.
Field, H. Haviland, Dr, Direktor des Concil. bibliogr., Köllikerstr. 9, Zürich 7.
Fischer-Sigwart, H., Dr, Zofingen.
Forel, Aug., Prof., Dr, Yvorne (Vaud).
Fuhrmann, O., Prof., Dr, Université, Neuchâtel.
Gandolfi-Hornyold (de), Priv-Doc., Dr, Beaulieu, Champel (Genève).
Gisi, Julie, Dr, Lehrerin, Austrasse 29, Basel.
Greppin, L., Dr, Director, Rosegg bei Solothurn.
Hescheler, K., Prof., Dr, Mainaustrasse 15, Zürich 8.
Hoffmann, K., Dr med., Albananlage 27, Basel.
Jaquet, Maurice, Prof., Dr, Cité de l'Ouest, Neuchâtel.
* Kathariner, L., Prof., Université, Fribourg.
Keller, C., Prof., Forchstrasse 151, Zürich 7.
Kronecker, H., Prof., Dr, Hallerianum, Bern.
Lang, Arnold, Prof., Dr, Rigistrasse 50, Zürich.
* La Roche, R., Dr, Hagenthal (Elsass).
Lessert (de), R., Dr, route de Florissant 3, Genève.
Leuthardt, F., Dr, Liestal.
Linder, C., Prof., Dr, Montagibert, Lausanne.
Marcelin, R. H., Dr, chemin de la Montagne 43, Chêne-Bougeries (Genève).
* Mathey-Dupraz, Prof., Colombier.
* Mermod, G., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Morton, W., Vieux-Collonges, Lausanne.
Murisier, P., Dr, Assistant, Lab. de Zool. de l'Université, Lausanne.
Musy, M., Prof., rue de Morat 245, Fribourg.
Narbel, P., Dr, Terreaux, Lausanne.
Neeracher, F., Dr, Unterer Rheinweg 144, Basel.
Penard, Eug., Dr, rue Tœpffer 9, Genève.
* Peyer, B., Dr, Schaffhausen.

Pfæhler, H., Apoth., Schaffhausen.
* Piaget, J., Poudrières 31, Neuchâtel.
Pictet, Arnold, Dr, Priv.-Doc., route de Lausanne 102, Genève.
Piguet, E., Prof. Dr, Parcs 2, Neuchâtel.
* Probst, R., Beaumont, Bern.
Revilliod, Pierre, Dr, Naturhist. Museum, Basel.
Ris, F., Dr, Direktor, Rheinau (Zürich).
Rothenbühler, H., Dr, Thunstrasse 53, Bern.
Roux, Jean, Dr, Naturh. Museum, Basel.
* Rubeli, O., Prof., Dr, Bern.
Sarasin, Fritz, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
Sarasin, Paul, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
* Schäppi, Th., Dr, Josephstrasse 67, Zürich.
Schneider, Gust., Präparator, Grenzacherstrasse 67, Basel.
* Stämpfli, Ruth, Dr, Falkenplatz, Bern.
Standfuss, M., Prof., Dr, Kreuzplatz 2, Zürich 7.
Stauffacher, H., Prof., Dr, Frauenfeld.
Steck, Theodor, Dr, Naturh. Museum, Bern.
Stehlin, H. G., Dr, Naturhist. Museum, Basel.
* Steiner, G., Dr, Thalwil.
Steinmann, P., Dr, Prof. a. d. Kantonschule, Aarau.
Stingelin, Theodor, Dr, Olten.
Stoll, O., Prof., Dr, Klosbachstrasse 75, Zürich 7.
Strasser, H., Prof., Dr, Anat. Institut, Bern.
Strohl, J., Priv.-Doc., Universität, Zürich.
Surbeck, G., Dr, Schweiz. Fischereiinspektor, Bern.
Theiler, G., Dr, Luzern.
Thiébaud, M. Prof., Dr, Ring 12, Bienne.
* Tœdtmann, W., Dr, Institut Zoologique, Fribourg.
Walter, Ch., Dr, Tanzgasse 2, Basel.
Weber, Edmond, Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Weber, Maurice, Laboratoire de Zoologie, Université, Neuchâtel.
Wettstein, E., Prof., Dr, Zürichbergstrasse 58, Zürich.
Yung, Emile, Prof., Dr, rue St-Léger 2, Genève.
* Zehntner, L., Dr, Instituto agronomico, Bahia (Brésil).
Zschokke, F., Prof., Dr, Universität, Basel.

Les membres dont le nom est précédé d'un * ne font pas partie de la Société helvétique des Sciences naturelles.

STATUTS

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

29 DÉCEMBRE 1913

ARTICLE PREMIER. — La Société Zoologique suisse forme une section permanente de la Société helvétique des sciences naturelles et se fait représenter par deux de ses membres à l'Assemblée des délégués de cette dernière Société.

Elle a pour but : 1° de développer l'étude de la Zoologie dans toute son étendue et spécialement de favoriser les recherches concernant la faune suisse ; 2° d'établir des rapports amicaux entre les Zoologistes suisses.

ART. 2. — Les séances ordinaires de la Société Zoologique suisse ont lieu, chaque année, en même temps que celles de la Section de Zoologie de la Société helvétique des sciences naturelles. Les comptes rendus des travaux présentés, dans ces séances, par les membres de la Société Zoologique, sont publiés dans les Actes officiels de la Société helvétique.

La Société Zoologique se réunit, en outre, en Assemblée générale, une fois par an, dans une ville et à une époque choisies par la Société. Les questions administratives sont discutées dans cette Assemblée générale, dont le programme scientifique est établi par le Comité.

Le *Bulletin-annexe* de la *Revue suisse de Zoologie* publie le procès-verbal, le rapport du Président et la liste des travaux scientifiques présentés à cette Assemblée.

ART. 3. — Pour être admis dans la Société, il faut : 1° être présenté par le Comité sur la demande de deux membres ; 2° payer une cotisation annuelle fixée à 5 fr. pour les membres de la Société helvétique et à 10 fr. pour les personnes qui n'en font pas partie.

Art. 4. — Les membres qui refusent de payer leur cotisation sont considérés comme démissionnaires.

Art. 5. — Les membres de la Société Zoologique peuvent devenir membres à vie en remplaçant leurs cotisations annuelles par un versement unique de 100 fr. Ces versements uniques forment un fonds inaliénable.

Art. 6. — La Société nomme, dans son Assemblée générale, un Comité qui est élu, pour une année, au scrutin secret et à la majorité absolue des membres présents. Ce Comité se compose d'un président; un vice-président, un secrétaire, un secrétaire général et un trésorier.

Le secrétaire général et le trésorier seuls sont rééligibles.

L'assemblée nomme en outre deux vérificateurs des comptes.

Eventuellement, le secrétaire général peut être chargé des fonctions de trésorier.

Le Comité s'occupe de toutes les questions intéressant la Société et prépare l'ordre du jour des séances.

Art. 7. — L'Assemblée générale décide de l'emploi des fonds disponibles de la Société, sur la proposition du Comité.

Art. 8. — La *Revue suisse de Zoologie* est l'organe officiel de la Société.

Art. 9. — Toute demande de revision des Statuts devra être adressée au Comité et annoncée à l'ordre du jour de l'Assemblée générale. La revision devra être acceptée par les $^2/_3$ des membres présents.

STATUTEN

DER

SCHWEIZERISCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

29. DEZEMBER 1913

Art. 1. — Die Schweizerische zoologische Gesellschaft bildet eine permanente Sektion der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft und lässt sich an deren Delegiertenversammlung durch zwei Mitglieder vertreten.

Die Gesellschaft bezweckt : 1. Förderung von Forschungen auf dem gesamten Gebiete der Zoologie und besonders dem der schweizerischen Fauna ; 2. Pflege freundschaftlicher Beziehungen zwischen den schweizerischen Zoologen.

Art. 2. — Die ordentlichen Sitzungen der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft finden alljährlich gleichzeitig und gemeinsam mit denjenigen der zoologischen Sektion der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft statt. Die in diesen Sitzungen von Mitgliedern der Schweizerischen zoologischen Gesellschaft gehaltenen Vorträge werden in den Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht.

Ausserdem hält die zoologische Gesellschaft alljährlich eine Jahresversammlung (Generalversammlung) ab. Ort und Zeitpunkt dieser Versammlung, an welcher auch die geschäftlichen Angelegenheiten behandelt werden, bestimmt die Gesellschaft. Das wissenschaftliche Programm für die Jahresversammlung wird vom jeweiligen Komitee aufgestellt.

Das *Bulletin-annexe* der *Revue suisse de Zoologie* veröffentlicht die Sitzungsberichte, den Jahresbericht des Präsidenten sowie ein Verzeichnis der an der Jahresversammlung gemachten wissenschaftlichen Mitteilungen.

Art. 3. — Wer als Mitglied der Gesellschaft beitreten will, muss : 1. Der Gesellschaft auf Antrag zweier Mitglieder durch das Komitee vorgeschlagen sein. 2. einen jährlichen Beitrag entrichten, der für die Mitglieder der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft auf Fr. 5, für Nichtmitglieder auf Fr. 10 festgesetzt ist.

Art. 4. — Verweigerung des Jahresbeitrages wird als Austrittserklärung betrachtet.

Art. 5. — Jedes Mitglied der zoologischen Gesellschaft kann durch einmalige Einzahlung von 100 Fr. an Stelle der Jahresbeiträge lebenslängliches Mitglied werden. Diese Einzahlungen der lebenslänglichen Mitglieder werden als unveräusserlicher Fonds angelegt.

Art. 6. — Das Komitee wird von der Gesellschaft an ihrer Jahresversammlung in geheimer Abstimmung und durch die absolute Mehrheit der anwesenden Mitglieder auf ein Jahr gewählt. Es besteht aus dem Präsidenten, dem Vicepräsidenten, dem Sekretär, dem Generalsekretär und dem Quästor.

Der Generalsekretär und der Quästor allein sind wieder wählbar.

Die Jahresversammlung ernennt ausserdem zwei Rechnungsrevisoren.

Unter Umständen kann der Generalsekretär gleichzeitig auch als Quästor funktionieren.

Das Komitee behandelt alle die Gesellschaft interessierenden Fragen und bestimmt die Tagesordnung für die Sitzungen.

Art. 7. — Die Gesellschaft entscheidet auf Vorschlag des Komitees über die Verwendung der disponiblen Gelder.

Art. 8. — Die *Revue suisse de Zoologie* ist das amtliche Organ der Gesellschaft.

Art. 9. — Alle Vorschläge betreffend die Revision der Statuten müssen dem Komitee eingereicht und von diesem in die Tagesordnung für die nächste Jahresversammlung aufgenommen werden. Die Revision wird durch die $^2/_3$ Mehrheit der anwesenden Mitglieder beschlossen.

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

La Société Zoologique suisse a décidé de délivrer un prix de 500 fr. à l'auteur de la meilleure *Etude sur les Acariens terrestres (non parasites) de la Suisse.*

Tous les Zoologistes suisses ou d'autres nationalités peuvent concourir.

Les mémoires doivent être envoyés, avant le 15 décembre 1915, au Président en charge de la Société Zoologique suisse. Ils doivent porter en tête du manuscrit une devise reproduite sur une enveloppe cachetée, renfermant le nom et l'adresse de l'auteur. Ils peuvent être écrits en français, allemand ou italien.

Le Comité de la Société
Zoologique Suisse.

SCHWEIZERISCHE ZOOLOGISCHE GESELLSCHAFT

Die Schweizerische Zoologische Gesellschaft schreibt folgenden Preis aus :

Preis von 500 Fr. für die beste Arbeit über *Die terrestrischen freilebenden Acarinen der Schweiz.*

Alle Zoologen der Schweiz und des Auslandes können sich um den Preis bewerben.

Das Manuskript ist vor dem 15. Dezember 1915 dem Jahrespräsident der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft einzusenden.

Es ist mit einem Motto zu versehen. Ein dasselbe Motto als Aufschrift tragender, versiegelter Umschlag soll Name und Adresse des Autors enthalten. Die Arbeiten können in deutscher, französischer oder italienischer Sprache abgefasst sein.

Der Jahresvorstand der Schweiz.
Zool. Gesellschaft.

RÉSULTAT DU CONCOURS DE 1913

Sur les propositions du jury, le Comité de la Société Zoologique Suisse a décerné les prix suivants pour le Concours sur le sujet : *Étude des Nématodes libres de la Suisse* :

1er prix de 500 fr. à partager :

a) M. le Dr Bartholomé HOFMÄNNER, Lehrer am Institut Erica, Zürich.

b) M. Richard MENZEL, cand. phil., Basel.

2me prix de 250 fr.

M. le Dr G. STEINER, Thalwil, Zürich.

Genève, mars 1914.

LE COMITÉ DE LA SOCIÉTÉ
ZOOLOGIQUE SUISSE.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

Maurice BEDOT

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. les Professeurs E. Béraneck (Neuchâtel), H. Blanc (Lausanne), O. Fuhrmann (Neuchâtel), T. Studer (Berne), E. Yung (Genève) et F. Zschokke (Bâle).

TOME 22

Avec 19 planches

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KÜNDIG
1914

CONDITIONS DE PUBLICATION ET DE SOUSCRIPTION

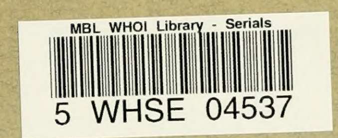
La *Revue Suisse de Zoologie* paraît par fascicules sans nombre déterminé et sans date fixe, mais formant autant que possible un volume par année.

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs travaux. Lorsqu'ils en demandent un plus grand nombre, ils leur sont livrés au prix fixé par un tarif spécial et à la condition de ne pas être mis en vente.

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 40. **Union postale Fr. 43.**

La Revue n'ayant pas de dépôt à l'étranger, toutes les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie,* Muséum d'Histoire naturelle, Genève.


MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 04537